

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年8月11日 (11.08.2005)

PCT

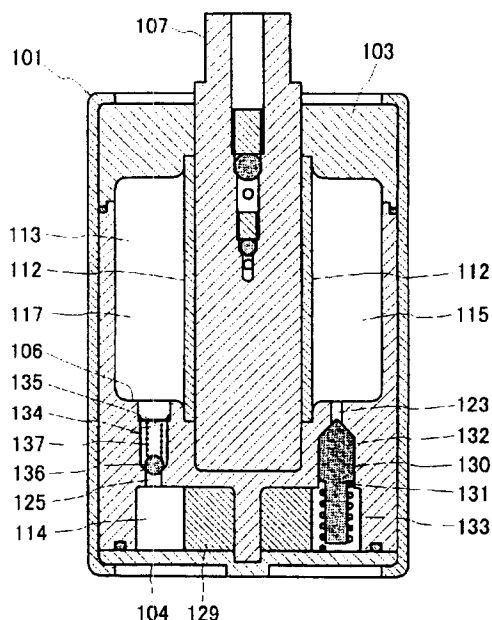
(10) 国際公開番号
WO 2005/073589 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16F 9/14, E05F 3/14, F16F 9/32, 9/36, F16K 17/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001222
- (22) 国際出願日: 2005年1月28日 (28.01.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2004-019573 2004年1月28日 (28.01.2004) JP
 特願2004-228529 2004年8月4日 (04.08.2004) JP
 特願2004-228536 2004年8月4日 (04.08.2004) JP
 特願2004-249132 2004年8月27日 (27.08.2004) JP
 特願2004-249135 2004年8月27日 (27.08.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ソミック石川 (KABUSHIKI KAISHA SOMIC
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅野秀則 (KANNO, Hidenori) [JP/JP]; 〒1300004 東京都墨田区本所1丁目3番6号 株式会社ソミック石川内 Tokyo (JP). 志村良太 (SHIMURA, Ryota) [JP/JP]; 〒1300004 東京都墨田区本所1丁目3番6号 株式会社ソミック石川内 Tokyo (JP). 板垣正典 (ITAGAKI, Masanori) [JP/JP]; 〒1300004 東京都墨田区本所1丁目3番6号 株式会社ソミック石川内 Tokyo (JP). 長島良彦 (NAGASHIMA, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒1300004 東京都墨田区本所1丁目3番6号 株式会社ソミックエンジニアリング内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 千田 稔 (SENDA, Minoru); 〒1020082 東京都千代田区一番町2番地 全国町村議員会館6階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: MOTION CONTROL DEVICE AND AUTOMOBILE DOOR

(54) 発明の名称: 運動制御装置及び自動車のドア



(57) Abstract: A motion control device with a reduced size and simplified structure. A motion control device has a pressing member for pressing fluid and a fluid control mechanism (130) for controlling movement of the fluid pressed by the pressing member. When an external force on a movable body, or an object to be controlled, in a motion stop state is equal to or below a predetermined value, the fluid control mechanism (130) closes a first flow path (123), through which the fluid pressed by the pressing member passes, by a valve body (132) to prevent movement of the fluid, and when the external force on the movable body exceeds the predetermined value, the fluid control mechanism opens the first flow path (123) to enable movement of the fluid. After the fluid starts to move, even if the external force is reduced to the predetermined value or less, the fluid control mechanism is capable of opening the first flow path (123) to allow the fluid to continue flowing, and is capable of maintaining a motion stop state of the movable body by using the resistance of fluid produced when the pressing member presses the fluid. Further, after the movable body starts its motion, the fluid control mechanism (130) can allow the movable body to continue the motion by an external force smaller than that used when the movable body starts the motion. The motion control device is characterized in that the pressing member presses the fluid by its rotating motion.

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、装置の小型化と構造の簡素化を図ることを目的とする。本発明は、流体を押圧する押圧部材と、押圧部材に押圧される流体の移動を制御する流体制御機構130とを備え、流体制御機構130は、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値以下のときには、押圧部材に押圧された流体が通過する第1流路123を弁体132で塞いで流体の移動を阻止し、可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第1流路123を開放して流体の移動を可能とし、流体の移動が開始された後には、外力が所定値以下に低下しても第1流路123を開放して流体の移動を継続させることが可能であり、押圧部材が流体を押圧することにより発生する流体の抵抗を利用して可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに可動体の運動が開始された後には、流体制御機構130により、運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる運動制御装置であって、押圧部材が回転運動により流体を押圧するものであることを特徴とする。

明 細 書

運動制御装置及び自動車のドア

技術分野

- [0001] 本発明は、制御対象である可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに可動体の運動が開始された後には、可動体に対する外力が運動開始時よりも低下しても可動体の運動を継続させることができる運動制御装置に関するものである。

本発明は、また、上記運動制御装置を有して構成される自動車のドアに関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、流体を押圧する押圧部材と、該押圧部材に押圧される流体の移動を制御する流体制御機構とを備え、押圧部材が流体を押圧することにより発生する流体の抵抗を利用して制御対象である可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに可動体の運動が開始された後には、流体制御機構により、運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる運動制御装置が知られている(例えば、特開平6--323356号公報参照)。
- [0003] しかしながら、従来の運動制御装置では、押圧部材(ピストン)が直線運動により流体を押圧するものであるため、以下の問題点があった。すなわち、押圧部材の移動領域を確保するために、どうしても装置の軸方向長さが長くなるという不可避的な問題があった。また、流体制御機構の配設スペースを確保するために、さらに装置の軸方向長さが長くなるので、装置全体の大型化を招き易いという問題があった。また、流体の流路を確保するために、構造が複雑となり易く、さらに部品点数も増大し易いという問題があった。
- [0004] また、従来の運動制御装置では、流体制御機構を構成する弁体に対して、常にばねの圧力が付与されているため、制御対象である可動体の動作速度が遅いときには、可動体の動作が断続的になる、すなわち、可動体の運動を開始させてから停止させるまでの間に、短い周期で運動継続状態と運動停止状態(ないしは運動停止状態に近い状態)が繰り返し発現するという問題があった。この現象は、可動体の動作速

度が遅いために、弁体がばねの圧力の影響を受けることにより、短い周期で開閉動作を繰り返すことが原因で発生するものである。

[0005] また、従来の運動制御装置では、制御対象である可動体の運動停止状態が解除されると、可動体が勢いよく動き出してしまうという問題があった。この現象は、流体制御機構の働きにより流体の移動が可能になった直後に、流体の抵抗が急激に低下することが原因で発生するものである。もっとも、例えば、自動車のドアの開閉運動を制御する場合に、ドアを速い速度で開閉するとき大きな抵抗を生じさせるとドアの開閉の妨げとなるので、この場合には、流体の移動が可能になった直後に、流体の抵抗が急激に低下することが望ましい。ここで特に問題となるのは、ドアを遅い速度で開閉するときにも、ドアを速い速度で開閉するときと同様に流体の抵抗が急激に低下するため、ドアが意図しない速さで開閉してしまうことである。

[0006] 特許文献1:特開平6-323356号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、装置の小型化を図るとともに、構造が簡素な運動制御装置及びそれを具備する自動車のドアを提供することを課題とするものである。また、本発明は、制御対象である可動体の動作速度が遅い場合でも、可動体を円滑に動作させることができる運動制御装置及びそれを具備する自動車のドアを提供することを課題とするものである。さらに、本発明は、制御対象である可動体が意図しない速さで動作することを防ぐことができる運動制御装置及びそれを具備する自動車のドアを提供することを課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記課題を解決するため、以下の運動制御装置及び自動車のドアを提供する。

1. 流体を押圧する押圧部材と、該押圧部材に押圧される流体の移動を制御する流体制御機構とを備え、前記流体制御機構は、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値以下のときには、前記押圧部材に押圧された流体が通過する第1流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力

が所定値を超えたときには、前記第1流路を開放して流体の移動を可能とし、流体の移動が開始された後には、外力が所定値以下に低下しても前記第1流路を開放して流体の移動を継続させることが可能であり、前記押圧部材が流体を押圧することにより発生する流体の抵抗を利用して前記可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに前記可動体の運動が開始された後には、前記流体制御機構により、運動開始時よりも小さな外力で前記可動体の運動を継続させることができる運動制御装置であって、前記押圧部材が回転運動により流体を押圧するものであることを特徴とする運動制御装置。

2. 前記押圧部材を含む可動部材と非可動部材との間に形成される隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止するシール部材を備えることを特徴とする上記1記載の運動制御装置。

3. 前記可動体に対する外力が伝達される軸を備え、該軸に流体が通過し得る第2流路を設けたことを特徴とする上記1又は2記載の運動制御装置。

4. 前記押圧部材に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする上記1から3のいずれか1に記載の運動制御装置。

5. 前記可動体に対する外力が伝達される軸を備え、該軸に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする上記1から3のいずれか1に記載の運動制御装置。

6. 前記押圧部材が収容される室の底壁に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする上記1から3のいずれか1に記載の運動制御装置。

7. 前記流体制御機構を構成する弁体の閉動作を遅延させる遅延機構を備えることを特徴とする上記1から6のいずれか1に記載の運動制御装置。

8. 流体が通過し得る第3流路と、運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第3流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第3流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構と、前記第3流路を通過した流体が通過し得る第4流路とを備え、前記第4流路によって該第4流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする上記1から7のいずれか1に記載の運動制御装置。

9. 流体が通過し得る第5流路と、運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第5流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第5流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構とを備え、前記第5流路によって該第5流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする上記1から7のいずれか1に記載の運動制御装置。

10. 前記押圧部材の回転運動により内圧が低下する室内に前記第1流路を通過した流体を流入させ得る第6流路を備え、該第6流路は、流体の流量を絞ることなく流体を通過させ得るものであることを特徴とする上記1から9のいずれか1に記載の運動制御装置。

11. 前記押圧部材が運動可能な角度範囲の一部において、前記押圧部材に押圧されることにより発生する流体の抵抗を減少させ得る第7流路を備えることを特徴とする上記1から10のいずれか1に記載の運動制御装置。

12. ドア本体に内蔵される運動制御装置と、ドア本体に対する外力を前記運動制御装置に伝達する伝達部材とを備え、前記運動制御装置が、前記伝達部材を介してドア本体に対する外力が伝達される軸と、該軸の回転に伴って回転運動をし、流体を押圧する押圧部材と、該押圧部材に押圧される流体の移動を制御する流体制御機構とを備え、前記流体制御機構は、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値以下のときには、前記押圧部材に押圧された流体が通過する第1流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値を超えたときには、前記第1流路を開放して流体の移動を可能とし、流体の移動が開始された後には、外力が所定値以下に低下しても前記第1流路を開放して流体の移動を継続させることが可能であり、前記押圧部材が流体を押圧することにより発生する流体の抵抗を利用して前記可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに前記可動体の運動が開始された後には、前記流体制御機構により、運動開始時よりも小さな外力で前記可動体の運動を継続させることができることを特徴とする自動車のドア。

13. 前記運動制御装置が、前記押圧部材を含む可動部材と非可動部材との間に

形成される隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止するシール部材を備えることを特徴とする上記12記載の自動車のドア。

14. 前記運動制御装置の軸に流体が通過し得る第2流路を設けたことを特徴とする上記12又は13記載の自動車のドア。

15. 前記運動制御装置の押圧部材に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする上記12又は13記載の自動車のドア。

16. 前記運動制御装置の軸に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする上記12又は13記載の自動車のドア。

17. 前記運動制御装置の押圧部材が収容される室の底壁に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする上記12又は13記載の自動車のドア。

18. 前記運動制御装置が、前記流体制御機構を構成する弁体の閉動作を遅延させる遅延機構を備えることを特徴とする上記12から17のいずれか1に記載の自動車のドア。

19. 前記運動制御装置が、流体が通過し得る第3流路と、運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第3流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第3流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構と、前記第3流路を通過した流体が通過し得る第4流路とを備え、前記第4流路によって該第4流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする上記12から18のいずれか1に記載の自動車のドア。

20. 前記運動制御装置が、流体が通過し得る第5流路と、運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第5流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第5流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構とを備え、前記第5流路によって該第5流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする上記12から18のいずれか1に記載の自動車のドア。

21. 前記運動制御装置が、前記押圧部材の回転運動により内圧が低下する室内に前記第1流路を通過した流体を流入させ得る第6流路を備え、該第6流路は、流体

の流量を絞ることなく流体を通過させ得るものであることを特徴とする上記12から20のいずれか1に記載の自動車のドア。

22. 前記伝達部材が、車体に連結され、その連結部を中心として揺動する第1アームと、該第1アームに一端が連結され、他端が前記運動制御装置の軸に固定される第2アームとを有して構成されることを特徴とする上記12から21のいずれか1に記載の自動車のドア。

23. 前記伝達部材が、車体に固定される第1ギヤと、前記運動制御装置の軸に固定され、前記第1ギヤとかみ合う第2ギヤとを有して構成されることを特徴とする上記12から21のいずれか1に記載の自動車のドア。

24. ドア本体の運動可能な角度範囲の一部において、前記第1ギヤと第2ギヤとのかみ合いが解除されることを特徴とする上記23記載の自動車のドア。

25. 前記運動制御装置が、前記押圧部材が運動可能な角度範囲の一部において、前記押圧部材に押圧されることにより発生する流体の抵抗を減少させ得る第7流路を備えることを特徴とする上記12から23のいずれか1に記載の自動車のドア。

発明の効果

[0009] 上記1に記載の本発明によれば、押圧部材が回転運動により流体を押圧する構成である。従って、装置の軸方向長さを従来の装置と比較して大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能となる。また、かかる構成を採用したことにより、流体制御機構の配設スペースや流体の流路を簡素な構造で確保することが可能となる。

上記2に記載の本発明によれば、シール部材により、押圧部材を含む可動部材と非可動部材との間に形成される隙間を通じた流体の移動を防止することができる。従って、制動特性の向上と安定を図ることが可能となる。

上記3に記載の本発明によれば、高い強度を有する軸に流体の流路が設けられるため、流体の流路を設けることによって生じる強度の低下を少なくすることができる。

上記4に記載の本発明によれば、流体制御機構が押圧部材に設けられるため、装置の軸方向長さを短くすることが可能となる。

上記5に記載の本発明によれば、流体制御機構が軸に設けられるため、装置の軸

方向長さを短くすることが可能となる。また、かかる構成を採用したことにより、流体制御機構を設けることによって生じる強度の低下を少なくすることができる。

上記6に記載の本発明によれば、流体制御機構が押圧部材が収容される室の底壁に設けられるため、流体制御機構を設けることによって生じる強度の低下を少なくすることができる。

上記7に記載の本発明によれば、遅延機構により、流体制御機構を構成する弁体の閉動作を遅延させることができる。従って、制御対象である可動体の動作速度が遅い場合でも、可動体を円滑に動作させることが可能となる。

上記8に記載の本発明によれば、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、弁機構の働きにより第3流路が開放され流体の移動が可能になり、第4流路によって第4流路を通過して移動する流体の流量が絞られるため、流体の抵抗が発生する。従って、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、かかる流体の抵抗を利用して、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。一方、可動体に対する外力が所定値を超えたときには、流体制御機構の働きにより第1流路が開放され流体の移動が可能になる。ここで、第1流路は、第1流路を通過する流体の流量を絞る機能を有しないため、流体の抵抗が急激に低下することになる。従って、運動停止状態の可動体を速い速度で動作させるときには、可動体を相応の速度で動作させることができる。よって、本発明によれば、可動体が意図しない速さで動作することを防ぐことが可能となる。

上記9に記載の本発明によれば、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、弁機構の働きにより第5流路が開放され流体の移動が可能になり、第5流路によって第5流路を通過して移動する流体の流量が絞られるため、流体の抵抗が発生する。従って、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、かかる流体の抵抗を利用して、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。一方、可動体に対する外力が所定値を超えたときには、流体制御機構の働きにより第1流路が開放され流体の移動が可能になる。ここで、第1流路は、第1流路を通過する流体の流量を絞る機能を有し

ないため、流体の抵抗が急激に低下することになる。従って、運動停止状態の可動体を速い速度で動作させるときには、可動体を相応の速度で動作させることができる。よって、本発明によれば、可動体が意図しない速さで動作することを防ぐことが可能となる。

上記10に記載の本発明によれば、流体の流量を絞る機能を有しない第6流路を通じて、第1流路を通過した流体を、押圧部材の回転運動により内圧が低下する室内に流入させることができる。従って、制御対象である可動体の運動継続時において可動体に付与される制動力を非常に小さくすることが可能となる。

上記11に記載の本発明によれば、押圧部材が運動可能な角度範囲の一部において、押圧部材に押圧される流体が第7流路を通過することにより流体の抵抗を減少させることができる。従って、制御対象である可動体の動作範囲の一部においては、可動体に付与される制動力を小さくすることが可能となる。

上記12に記載の本発明によれば、押圧部材の回転運動により流体の抵抗を発生させる構成を採用することにより小型化が図られた運動制御装置がドア本体に内蔵されるため、ドアを開けた状態でも、ドア本体と車体との間に形成される空間に運動制御装置が露出することがなく、ドア本体の周囲を簡素に構成することができる。また、かかる構成を採用したことにより、ドア本体を構成するアウターパネルやインナーパネル等が防塵作用を発揮して、運動制御装置を塵や埃等から保護し、運動制御装置の機能低下を防ぐことができる。

上記13に記載の本発明によれば、運動制御装置がシール部材を有して構成されるため、ドア本体の運動停止状態をより確実に保持することが可能となる。また、かかる構成を採用したことにより、ドア本体に付与される制動力を安定させることができる。

上記14に記載の本発明によれば、運動制御装置を構成する部材のうち、高い強度を有する軸に流体の流路が設けられるため、流体の流路を設けることによって生じる強度の低下を少なくすることができ、耐久性を高めることができる。

上記15に記載の本発明によれば、運動制御装置の押圧部材に流体制御機構を設けることにより、運動制御装置の小型化を図ることができ、運動制御装置の設置スペースを小さくすることが可能となる。

上記16に記載の本発明によれば、運動制御装置の軸に流体制御機構を設けることにより、運動制御装置の小型化を図ることができ、運動制御装置の設置スペースを小さくすることが可能となる。また、かかる構成を採用したことにより、流体制御機構を設けることによって生じる強度の低下を少なくすることができ、耐久性を高めることができる。

上記17に記載の本発明によれば、運動制御装置の押圧部材が収容される室の底壁に流体制御機構を設けることにより、流体制御機構を設けることによって生じる強度の低下を少なくすることができ、耐久性を高めることができる。

上記18に記載の本発明によれば、運動制御装置が遅延機構を有して構成されるため、ドア本体の動作速度が遅い場合でも、ドア本体を円滑に動作させることが可能となる。

上記19に記載の本発明によれば、運動停止状態のドア本体を遅い速度で動作させるときには、第4流路の作用により流体の抵抗を発生させ、運動停止状態が解除された後にドア本体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。一方、ドア本体に対する外力が所定値を超えたときには、流体の流量を絞る機能を有しない第1流路を通じて流体が移動するため、流体の抵抗が急激に低下することになる。従って、運動停止状態のドア本体を速い速度で動作させるときには、ドア本体を相応の速度で動作させることができる。よって、本発明によれば、ドア本体が意図しない速さで動作することを防ぐことが可能となる。

上記20に記載の本発明によれば、運動停止状態のドア本体を遅い速度で動作させるときには、第5流路の作用により流体の抵抗を発生させ、運動停止状態が解除された後にドア本体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。一方、ドア本体に対する外力が所定値を超えたときには、流体の流量を絞る機能を有しない第1流路を通じて流体が移動するため、流体の抵抗が急激に低下することになる。従って、運動停止状態のドア本体を速い速度で動作させるときには、ドア本体を相応の速度で動作させることができる。よって、本発明によれば、ドア本体が意図しない速さで動作することを防ぐことが可能となる。

上記21に記載の本発明によれば、運動制御装置が第6流路を有して構成されるた

め、ドア本体の運動継続時においてドア本体に付与される制動力を非常に小さくすることが可能となる。

上記22に記載の本発明によれば、伝達部材の構造を簡素にすることができる。

上記23に記載の本発明によれば、伝達部材の構造を簡素にすることができる。

上記24に記載の本発明によれば、ドア本体の運動可能な角度範囲の一部において、第1ギヤと第2ギヤとのかみ合いが解除されるため、ドア本体の運動可能な角度範囲の一部においては、運動制御装置の機能を停止させて、ドア本体を自由に動作させることが可能となる。

上記25に記載の本発明によれば、運動制御装置が第7流路を有して構成されるため、押圧部材が運動可能な角度範囲の一部において、押圧部材が回転運動するときには、流体の抵抗を減少させることができる。従って、ドア本体の運動可能な角度範囲の一部においては、ドア本体に付与される制動力を小さくすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施例1に係る運動制御装置の平面図である。

[図2]図1におけるA-A部断面図である。

[図3]図1におけるB-B部断面図である。

[図4]図2におけるA-A部断面図である。

[図5]図2におけるB-B部断面図である。

[図6]図4におけるA-A部断面図である。

[図7]本発明の実施例1に係る運動制御装置の底面図である。

[図8]本発明の実施例2に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図9]図8におけるA-A部断面図である。

[図10]図8におけるB-B部断面図である。

[図11]本発明の実施例3に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図12]図11におけるA-A部断面図である。

[図13]図11におけるB-B部断面図である。

[図14]本発明の実施例4に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図15]図14におけるA-A部断面図である。

[図16]図14とは異なる角度からみた断面図である。

[図17]実施例4において採用した流体制御機構を構成する弁体を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は(a)のA-A部断面図である。

[図18]実施例4において採用した流体制御機構を構成する弁体により流路が閉塞された状態を示す部分断面図である。

[図19]実施例4において採用した流体制御機構を構成する弁体により流路が開放された状態を示す部分断面図である。

[図20]実施例4において採用した遅延機構の作用を説明するための図である。

[図21]可動体の動作速度が速い場合の、実施例4に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図22]可動体の動作速度が遅い場合の、実施例4に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図23]比較例に係る運動制御装置の流体制御機構の構成を示す部分断面図である。

[図24]可動体の動作速度が速い場合の、比較例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図25]可動体の動作速度が遅い場合の、比較例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図26]本発明の実施例5に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図27]図26におけるA-A部断面図である。

[図28]図26とは異なる角度からみた断面図である。

[図29]実施例5において採用した弁機構を構成する弁体により流路が閉塞された状態を示す部分断面図である。

[図30]実施例5において採用した弁機構を構成する弁体により流路が開放された状態を示す部分断面図である。

[図31]実施例5において採用した流体制御機構を構成する弁体により流路が開放された状態を示す部分断面図である。

[図32]可動体の動作速度が遅い場合の、実施例5に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図33]可動体の動作速度を途中で遅い速度から速い速度に変化させた場合の、本実施例5に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図34]可動体の動作速度が速い場合の、実施例5に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図35]本発明の実施例6に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図36]図35におけるA-A部断面図である。

[図37]図35におけるB-B部断面図である。

[図38]実施例6において採用した弁機構を構成する弁体により流路が閉塞された状態を示す部分断面図である。

[図39]可動体の動作速度が遅い場合の、実施例6に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図40]可動体の動作速度を途中で遅い速度から速い速度に変化させた場合の、実施例6に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図41]可動体の動作速度が速い場合の、実施例6に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

[図42]本発明の実施例7に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図43]図42におけるA-A部断面図である。

[図44]図42におけるB-B部断面図である。

[図45]図43におけるA-A部断面図である。

[図46]図42におけるC-C部断面図である。

[図47]本発明の実施例8に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。

[図48]図47におけるA-A部断面図である。

[図49]実施例8において採用した流路の構成を説明するための図である。

[図50]実施例8において採用した流路の作用を説明するための図である。

[図51]本発明の一実施例に係る自動車のドアの構造を示す図である。

[図52]図51におけるA部拡大図である。

[図53]本発明の他の実施例に係る自動車のドアの構造を示す図である。

[図54]上記実施例において採用した伝達部材の構成を説明するための図である。

[図55]上記実施例において採用した伝達部材の構成を説明するための図である。

符号の説明

- [0011] 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801 ケーシング
102, 202, 302, 402, 502, 602, 702, 802 本体部
103, 404, 504, 604, 704, 804 上蓋
104, 405, 505, 605, 705, 805 下蓋
105, 204, 304 被覆材
106, 403a, 503a, 603a 内壁
107, 205, 305, 406, 506, 606, 706, 806, 908, 1007 軸
108, 206, 306, 409, 509, 708, 808 貫通孔
109, 207, 307, 408, 508 凹部
110, 208, 308, 410, 510, 610, 709, 809 隔壁
111, 209, 309, 411, 511, 611, 710, 810 ベーン
112, 210, 310, 412, 413, 512, 513, 612, 613, 711, 712, 811, 812 シール部材
113, 414, 514, 614 第1流体室
114, 415, 515, 615 第2流体室
115, 212, 312, 416, 516, 616, 714, 814 第1室
116, 213, 313, 417, 517, 617, 715, 815 第2室
117, 418, 518, 618, 716, 816 第3室
118, 419, 519, 619, 717, 817 第4室
119, 121, 407, 507, 707, 807 孔部
120, 122 栓
123～128, 214, 215, 314, 315, 420～424, 520～524, 536, 537, 620, 621, 623, 624, 636, 637, 646, 647, 718～727, 818～827, 841 流路
129 アクкумуляレータ

130, 425, 525, 625, 728, 828 流体制御機構
131, 135, 217, 222, 317, 321, 426, 431, 526, 531, 539, 626, 639, 72
9, 735, 740, 829, 835 作動室
132, 136, 218, 223, 318, 322, 427, 432, 527, 532, 540, 627, 640, 73
0, 736, 741, 830, 836 弁体
133, 137, 219, 224, 319, 323, 428, 433, 528, 533, 541, 628, 641, 73
1, 737, 742, 831, 837 ばね
134, 430, 530 逆止弁
203, 303 蓋
211, 311, 713, 813 流体室
216, 316 第1流体制御機構
220, 225, 324 ストップ
221, 320 第2流体制御機構
314a 第1通路
314b 第2通路
314c 第3通路
315a 第5通路
403, 503, 603 内壁部
429, 529, 629, 733, 833 出張り
434, 534, 634, 744, 844 弾性部材
435, 535, 635, 745, 845 歯車
538, 638 弁機構
542, 642 支持部材
643 仕切り壁
644 第5室
645 第6室
703, 803 底壁部
703a, 803a 底壁

732, 738, 743, 832, 838 ばね受け

734, 834 第1弁機構

739 第2弁機構

840 窪み

842, 902, 1008 ドア本体

901, 1003 車体

903, 1006 運動制御装置

904 アウターパネル

905 インナーパネル

906 第1アーム

907 第2アーム

1001 第1ギヤ

1002 第2ギヤ

1004, 1005 歯

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を図面に示した実施例に従って説明する。

実施例 1

[0013] 図1から図7は、本発明の実施例1に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、ケーシング101、軸107、隔壁110、ベーン111、シール部材112、流路123〜128、アキュムレータ129、流体制御機構130及び逆止弁134を有して構成される。

[0014] ケーシング101は、本体部102、上蓋103、下蓋104及び被覆材105を有して構成される(図2及び図3参照)。本体部102は、内壁106を隔てて隣り合う2つの中空部を有して構成される。上蓋103は、本体部102の一端側開口部を閉塞するように設けられる。下蓋104は、本体部102の他端側開口部を閉塞するように設けられる。被覆材105は、本体部102、上蓋103及び下蓋104の各外周面を被覆するように設けられる。被覆材105は、その両端がかしめられることにより、本体部102、上蓋103及び下蓋104同士を不可分に一体化させる役割を果たしている。

- [0015] 軸107は、ケーシング101に対して相対的に回転するようケーシング101内に收容される。具体的には、軸107の一端側は、上蓋103に形成された貫通孔108に挿通されることにより上蓋103に支持され、軸107の他端側は、内壁106に形成された凹部109に嵌入されることにより本体部102に支持されている(図2及び図3参照)。本実施例における軸107は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸」に相当するものである。
- [0016] 隔壁110は、本体部102及び上蓋103の各周壁から突出するように、本体部102と一体に成形されるとともに、その一部が上蓋103と一体に成形されている(図3及び図4参照)。隔壁110は、軸107とケーシング101との間に形成される空間を仕切るように設けられる。本実施例では、隔壁110が2つ設けられており、各隔壁110, 110は、軸107を挟んで互いに向き合うように配置されている(図4参照)。
- [0017] ベーン111は、軸107の外周から突出するように、軸107と一体に成形されている(図2及び図4参照)。ベーン111は、隔壁110により仕切られた空間をさらに仕切るように設けられる。本実施例では、ベーン111が軸107の周りに2つ設けられており、各ベーン111, 111は、軸107を挟んで対称の位置に配置されている(図4参照)。本実施例におけるベーン111は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「流体を押圧する押圧部材」に相当するものである。
- [0018] シール部材112は、ゴム等の弾性体からなり、軸107の外周面とベーン111の表面(上下の端面、先端面及び両側面)とを被覆するように設けられている(図2から図4参照)。ここで、本実施例における軸107及びベーン111は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材を含む可動部材」に相当し、また本実施例におけるケーシング101及び隔壁110は、本発明に係る運動制御装置を構成する「非可動部材」に相当するものであり、シール部材112は、可動部材(107, 111)と非可動部材(101, 110)との間に形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている。
- [0019] ケーシング101内には、軸107、隔壁110及びベーン111が收容される室113(以下「第1流体室」という。)と、第1流体室113と内壁106を隔てて隣り合う室114(以下「第2流体室」という。)が形成されており、第1流体室113及び第2流体室114は、内

壁106に形成される流路123〜126を介して互いに連通している(図4から図6参照)。ここで、第1流体室113は、本体部102の2つの中空部のうちの一方が上蓋103によって密閉されることにより形成されたものであり、第2流体室114は、本体部102の2つの中空部のうちの他方が下蓋104によって密閉されることにより形成されたものである。

[0020] 第1流体室113は、隔壁110及びベーン111に仕切られることにより、さらに4つの室115〜118(以下「第1室」乃至「第4室」という。)に区画されている(図4参照)。本実施例における第1流体室113は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材が収容される室」に相当するものであり、また、本実施例における内壁106は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材が収容される室の底壁」に相当するものである。

[0021] 第1流体室113及び第2流体室114には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。第1流体室113への流体の注入は、軸107に形成された孔部119を利用して行われる。この孔部119から注入される流体は、軸107に形成された流路127を通じて第1室115及び第3室117へ流入するとともに、軸107に形成された流路128を通じて第2室116及び第4室118へ流入する。孔部119は、流体注入後、球状の2つ栓120により閉塞される。他方、第2流体室114への流体の注入は、下蓋104に形成された孔部121を利用して行われる。この孔部121も、流体注入後、球状の栓122により閉塞される。

[0022] ここで、ベーン111は、流体が充填された第1流体室113内に収容されることになるが、ベーン111を回転運動可能にするには、第1流体室113内に流体の流路が必要である。流路は、第1流体室113を形成する部材に穴を開ける等して形成することができるが、流路を形成することにより部材の強度が低下して、変形や破損が発生し易くなる。そこで、本実施例では、高い強度を有する軸107に流体が通過し得る流路を形成し、これにより、強度の低下を少なくした。具体的には、第1室115と第3室117とを連通させる流路127と、第2室116と第4室118とを連通させる流路128を軸107に形成した(図2から図4参照)。これらの流路127、128は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第2流路」に相当するものである。

- [0023] また、流体の充填率は、制動特性を向上させるために、より高く設定することが望まれる。しかし、流体の充填率が高い場合には、温度上昇により流体が膨張したときに、流体が外部に漏れ出たり、装置が破損するといった不具合が生じ易くなる。そこで、本実施例では、流体の充填率を高く設定し得るように、第2流体室114にアキュムレータ129を設けている。本実施例によれば、温度上昇により流体が膨張しても、アキュムレータ129が流体の膨張を吸収するため、流体の漏れや装置の破損を防ぐことができる。
- [0024] 流体制御機構130は、作動室131、弁体132及びばね133を有して構成される(図6参照)。本実施例における流体制御機構130は、内壁106に2つ設けられている(図4から図6参照)。具体的には、内壁106には、第1室115と第2流体室114とを連通させる流路123と、第2室116と第2流体室114とを連通させる流路124が形成されており、流体制御機構130は、これらの流路123, 124を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。これらの流路123, 124は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第1流路」に相当するものである。
- [0025] 作動室131は、流路123(流路124)と第2流体室114との間に形成され、流路123(流路124)の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体132は、作動室131内において移動し得るように設けられる。ばね133は、弁体132に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体132は、ばね133の圧力を受けることにより、流路123(流路124)を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体132の受圧面は、流路123(流路124)を閉塞しているときは小さく、流路123(流路124)を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね133の圧力は、流路123(流路124)を塞ぐ弁体132が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体132が開動作しないように設定されている。
- [0026] 逆止弁134は、作動室135、弁体136及びばね137を有して構成される(図6参照)。逆止弁134は、内壁106に2つ設けられている(図4から図6参照)。すなわち、内壁106には、第3室117と第2流体室114とを連通させる流路125と、第4室118と第2流体室114とを連通させる流路126が形成されており、逆止弁134は、これらの流路125, 126を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。

- [0027] 作動室135は、流路125(流路126)と第3室117(第4室118)との間に形成され、流路125(流路126)の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体136は、作動室135内において移動し得るように設けられる。ばね137は、弁体136に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体136は、ばね137の圧力を受けることにより、流路125(流路126)を閉塞している。ここで、逆止弁134は、第3室117又は第4室118から第2流体室114へ流体が逆流することを防止し、流体を一方向にのみ流すために設けられたものであり、流路125(流路126)を塞ぐ弁体136は、第2流体室114の流体が流路125(流路126)に流入すると、その圧力を受けて開動作し、流路125(流路126)を開放するようになっている。
- [0028] 本実施例に係る運動制御装置は、例えば、ケーシング101が回転不能に固定され、軸107が制御対象である可動体の運動に伴い回転し得るように設置され、使用される。
- [0029] 本実施例に係る運動制御装置を、例えば、自動車のドアに適用した場合、制御対象である可動体としてのドア本体に加えられる外力は、軸107を回転させる力として軸107に伝達される。
- [0030] 今、ドア本体を半分開き、その位置にてドア本体の運動を停止させたとする。運動停止状態のドア本体に対して、突風など、意図しない外力が加えられることにより、例えば、ドア本体が開方向に回転運動しようとするとき、軸107は、図4において反時計回り方向に回転しようとする。しかし、このときに、ドア本体に対する外力が所定値以下であれば、流体制御機構130の弁体132が第1室115に開口する流路123を塞いで流体の移動を阻止する。すなわち、弁体132を開動作させ、流路123を開放するには、流路123を塞ぐ弁体132の受圧面が小さいため、大きな流体の圧力が必要とされるが、運動停止状態のドア本体に対する外力が所定値以下のときには、弁体132の受圧面が受ける流体の圧力が小さいため、弁体132が開動作せず、流路123を塞いだ状態が維持される。また、このとき、ベーン111に押圧される第3室117の流体も逆止弁134により移動が阻止されるため、流体は、軸107に形成された流路127を通じて第1室115と第3室117との間を移動することもできない。従って、流体制御機構130の弁体132が流路123を塞ぐことにより流体の移動が阻止されることになる。

。そして、流体制御機構130により流体の移動が阻止された状態においてベーン111が流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりベーン111及び軸107の回転が抑制されるため、ドア本体の動きも外力に抗して抑制されることになり、ドア本体の運動停止状態が保持されることになる。

[0031] なお、本実施例に係る運動制御装置は、シール部材112を有して構成されるため、軸107と隔壁110との間及びベーン111とケーシング101との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動をも阻止することができる。従って、ドア本体の運動停止状態をより確実に保持することができる。また、シール部材112を有することにより、流体が流路123ー128のみを通じて移動することになるため、制動特性の安定を図ることも可能になる。

[0032] 運動停止状態のドア本体を意図的に開動作させるときには、ドア本体に対して強い力を加えると、ドア本体の開動作が開始される。すなわち、運動停止状態のドア本体に対する外力が所定値を超えたときには、ベーン111が強い力で第1室115の流体を押圧することにより、第1室115に開口する流路123を塞ぐ弁体132の受圧面に大きな流体の圧力が加えられることになるため、弁体132がばね133の圧力に抗して開動作して流路123を開放する。流路123が開放されると、第1室115の流体は流路123を通過して第2流体室114に流入し、また、第3室117の流体は軸107に形成された流路127を通過して第1室115に流入する。第2流体室114には初めから流体が充填されているため、そこに第1室115の流体が流入することにより、第2流体室114の流体は、第2流体室114と第4室118とを連通させる流路126を通過して第4室118に流入し、さらに軸107に形成された流路128を通過して第2室116に流入する。ここで、流路126には逆止弁134が設けられているが、逆止弁134の弁体136は、流路126に流入する流体の圧力を受けることにより開動作して流路126を開放する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ベーン111及び軸107が回転可能となるため、ドア本体の運動停止状態も解除され、ドア本体の開動作が開始されることになる。

[0033] もっとも、ドア本体の開動作が開始された後には、流体制御機構130の働きにより、ドア本体の開動作開始時よりも小さな外力でドア本体の開動作を継続させることがで

きる。すなわち、流体の移動が開始された後には、流体制御機構130を構成する弁体132の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体132を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体132の受圧面は、流体の移動が開始された後には、制御対象である可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路123(流路124)を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、ドア本体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いベーン111が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体132が流体の圧力を受けることによりばね133を圧縮し、流路123を開放した状態を維持することができる。従って、ドア本体を小さい力で開動作させることができる。

[0034] そして、ドア本体の開動作を任意の位置で停止させたときには、弁体132がばね133の圧力により常態位置に復帰して、流路123を閉塞する。これにより、運動停止状態のドア本体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、任意の位置でドア本体の運動停止状態を保持することができる。

[0035] 一方、ドア本体が外力を受けることにより閉方向に回転運動しようとするとき、軸107は、図4において時計回り方向に回転しようとする。このときに、ドア本体に対する外力が所定値以下のときには、流体制御機構130の弁体132が第2室116に開口する流路124を塞いで流体の移動を阻止する。また、このとき、ベーン111に押圧される第4室118の流体も逆止弁134により移動が阻止されるため、流体は、軸107に形成された流路128を通じて第2室116と第4室118との間を移動することもできない。そして、流体制御機構130により流体の移動が阻止された状態においてベーン111が流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりベーン111及び軸107の回転が抑制されるため、ドア本体の動きも外力に抗して抑制されることになり、ドア本体の運動停止状態が保持されることになる。

[0036] 運動停止状態のドア本体に対する外力が所定値を超えたときには、第2室116に開口する流路124を塞ぐ弁体132がばね133の圧力に抗して開動作して流路124を開放する。流路124が開放されると、第2室116の流体は流路124を通過して第2流体室114に流入し、また、第4室118の流体は軸107に形成された流路128を通

過して第2室116に流入する。第2流体室114には初めから流体が充填されているため、そこに第2室116の流体が流入することにより、第2流体室114の流体は、第2流体室114と第3室117とを連通させる流路125を通過して第3室117に流入し、さらに軸107に形成された流路127を通過して第1室115に流入する。ここで、流路125には逆止弁134が設けられているが、逆止弁134の弁体136は、流路125に流入する流体の圧力を受けることにより開動作して流路125を開放する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ベーン111及び軸107が回転可能となるため、ドア本体の運動停止状態も解除され、ドア本体の開動作が開始されることになる。

[0037] ドア本体の開動作が開始された後には、流体制御機構130の働きにより、ドア本体の開動作開始時よりも小さな外力でドア本体の開動作を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、流体制御機構130を構成する弁体132の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体を開動作させることが可能になる。ここで、上記したように、本実施例における弁体132の受圧面は、流体の移動が開始された後には、制御対象である可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路123(流路124)を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、ドア本体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いベーン111が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体132が流体の圧力を受けることによりばね133を圧縮し、流路124を開放した状態を維持することができる。従って、ドア本体を小さい力で閉動作させることができる。

[0038] そして、ドア本体の開動作を任意の位置で停止させたときには、弁体132がばね133の圧力により常態位置に復帰して、流路124を閉塞する。これにより、運動停止状態のドア本体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、上記したように、任意の位置でドア本体の運動停止状態を保持することができる。

[0039] 本実施例に係る運動制御装置によれば、ベーン111が回転運動により流体を押圧する構成である。従って、装置の軸方向長さを従来の装置と比較して大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることができる。また、かかる構成を採用したこと

により、流体制御機構130の配設スペースや流体の流路123ー128を簡素な構造で確保することが可能となる。

[0040] また、制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸107を備え、変形や破損に対して高い強度を有する軸107に流路127及び流路128を設けた構成であるため、これらの流路127, 128を形成することによって発生する強度の低下を少なくすることができる。

[0041] さらに、内壁106に流体制御機構130を設けた構成であるため、流体制御機構130を設けることにより発生する強度の低下も少なくすることができる。

実施例 2

[0042] 図8から図10は、本発明の実施例2に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、ケーシング201、軸205、隔壁208、ベーン209、シール部材210、流路214, 215及び流体制御機構(216, 221)を有して構成される。

[0043] ケーシング201は、本体部202、蓋203及び被覆材204を有して構成される(図8参照)。本体部202は、一端側に開口する中空部を有して構成される。蓋203は、本体部202の一端側開口部を閉塞するよう設けられる。被覆材204は、本体部202及び蓋203の各外周面を被覆するように設けられる。被覆材204は、その両端がかしめられることにより、本体部202及び蓋203同士を不可分に一体化させる役割を果たしている。

[0044] 軸205は、ケーシング201に対して相対的に回転するようケーシング201内に収容される。具体的には、軸205の一端側は、蓋203に形成された貫通孔206に挿通されることにより蓋203に支持され、軸205の他端側は、本体部202の底壁に形成された凹部207に嵌入されることにより本体部202に支持されている(図8参照)。本実施例における軸205は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸」に相当するものである。

[0045] 隔壁208は、本体部202及び蓋203の各周壁から突出するように、本体部202と一体に成形されるとともに、その一部が蓋203と一体に成形されている(図8及び図9参照)。隔壁208は、軸205とケーシング201との間に形成される空間を仕切るように設

けられる。

- [0046] ベーン209は、軸205の外周から突出するように、軸205と一体に成形されている(図8から図10参照)。ベーン209は、隔壁208により仕切られた空間をさらに仕切るように設けられる。本実施例におけるベーン209は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「流体を押圧する押圧部材」に相当するものである。
- [0047] シール部材210は、ゴム等の弾性体からなり、軸205の外周面とベーン209の表面(上下の端面、先端面及び両側面)とを被覆するように設けられている(図8から図10参照)。ここで、本実施例における軸205及びベーン209は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材を含む可動部材」に相当し、また本実施例におけるケーシング201及び隔壁208は、本発明に係る運動制御装置を構成する「非可動部材」に相当するものであり、シール部材210は、可動部材(205, 209)と非可動部材(201, 208)との間に形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている。
- [0048] ケーシング201内には、軸205、隔壁208及びベーン209が収容される室211(以下「流体室」という。)が形成される。ここで、流体室211は、本体部202の中空部が蓋203によって密閉されることにより形成されたものである。流体室211は、隔壁208及びベーン209に仕切られることにより、さらに2つの室212, 213(以下「第1室」、「第2室」という。)に区画されている(図9及び図10参照)。流体室211には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。
- [0049] 本実施例における流体制御機構(216, 221)は、ベーン209に2つ設けられている(図8から図10参照)。具体的には、ベーン209には、第1室212と第2室213とを連通させる流路が2つ形成されており、流体制御機構(216, 221)は、これらの流路214, 215を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。これらの流路214, 215は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第1流路」に相当するものである。
- [0050] 2つある流体制御機構のうち的一方(216)は、第1室212から第2室213への流体の移動のみを許容するように構成され(以下、かかる機構を「第1流体制御機構」という。)、他方(221)は、第2室213から第1室212への流体の移動のみを許容するよう

に構成される(以下、かかる機構を「第2流体制御機構」という。)

- [0051] 第1流体制御機構216は、作動室217、弁体218、ばね219及びストッパ220を有して構成される(図9参照)。作動室217は、流路214と第2室213との間に形成され、流路214の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体218は、作動室217内において移動し得るように設けられる。ばね219は、弁体218に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体218は、ばね219の圧力を受けることにより、流路214を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体218の受圧面は、流路214を閉塞しているときは小さく、流路214を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね219の圧力は、流路214を塞ぐ弁体218が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体218が開動作しないように設定されている。ストッパ220は、ばね219の脱落を防止する役割を果たしている。
- [0052] 第2流体制御機構221も、第1流体制御機構216と同様に、作動室222、弁体223、ばね224及びストッパ225を有して構成される(図10参照)。作動室222は、流路215と第1室212との間に形成され、流路215の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体223は、作動室222内において移動し得るように設けられる。ばね224は、弁体223に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体223は、ばね224の圧力を受けることにより、流路215を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体223の受圧面は、流路215を閉塞しているときは小さく、流路215を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね224の圧力は、流路215を塞ぐ弁体223が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体223が開動作しないように設定されている。ストッパ225は、ばね224の脱落を防止する役割を果たしている。
- [0053] 本実施例に係る運動制御装置も、実施例1に係る運動制御装置と同様に、例えば、ケーシング201が回転不能に固定され、軸205が制御対象である可動体の運動に伴い回転し得るように設置されて、使用される。
- [0054] 運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸205が図9及び図10において反時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値以下であれば、第1流体制御機構216の弁体218が第1室212に開口する流路214を塞

いで流体の移動を阻止する。そして、かかる状態においてペーン209が第1室212の流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりペーン209及び軸205の回転が抑制されることになる。従って、可動体の動きも外力に抗して抑制されることになり、可動体の運動停止状態が保持される。

- [0055] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第1室212に開口する流路214を塞ぐ弁体218がばね219の圧力に抗して開動作して流路214を開放する。流路214が開放されると、第1室212の流体は、流路212を通過して第2室213に流入する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ペーン209及び軸205が回転可能となるため、可動体の運動停止状態も解除され、可動体の運動が開始されることになる。
- [0056] 可動体の運動が開始された後には、第1流体制御機構216の働きにより、可動体の運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、第1流体制御機構216を構成する弁体218の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体218を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体218の受圧面は、流体の移動が開始された後には、可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路214を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、可動体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いペーン209が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体218が流体の圧力を受けることによりばね219を圧縮し、流路214を開放した状態を維持することができる。従って、可動体の運動を小さい力で継続させることができる。
- [0057] そして、可動体の運動を任意の位置で停止させたときには、弁体218がばね219の圧力により常態位置に復帰して、流路214を閉塞する。これにより、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、任意の位置で可動体の運動停止状態を保持することができる。
- [0058] 一方、運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸205が図9及び図10において時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値

以下であれば、第2流体制御機構221の弁体223が第2室213に開口する流路215を塞いで流体の移動を阻止する。そして、かかる状態においてペーン209が第2室213の流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりペーン209及び軸205の回転が抑制されることになる。従って、可動体の動きも外力に抗して抑制されることになり、可動体の運動停止状態が保持される。

[0059] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第2室213に開口する流路215を塞ぐ弁体223がばね224の圧力に抗して開動作して流路215を開放する。流路215が開放されると、第2室213の流体は、流路215を通過して第1室212に流入する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ペーン209及び軸205が回転可能となるため、可動体の運動停止状態も解除され、可動体の運動が開始されることになる。

[0060] 可動体の運動が開始された後には、第2流体制御機構221の働きにより、可動体の運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、第2流体制御機構221を構成する弁体223の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体223を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体223の受圧面は、流体の移動が開始された後には、可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路215を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、可動体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いペーン209が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体223が流体の圧力を受けることによりばね224を圧縮し、流路215を開放した状態を維持することができる。従って、可動体の運動を小さい力で継続させることができる。

[0061] そして、可動体の運動を任意の位置で停止させたときには、弁体223がばね224の圧力により常態位置に復帰して、流路215を閉塞する。これにより、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、上記したように、任意の位置で可動体の運動停止状態を保持することができる。

[0062] 本実施例に係る運動制御装置によれば、ペーン209に流体制御機構(第1流体制

御機構216及び第2流体制御機構221)を設けた構成であるため、装置の軸方向長さを従来の運動制御装置と比較して、さらに大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能である。また、流体制御機構(216, 221)の配設スペースや流体の流路214, 215をより簡素な構造で確保することが可能である。また、ベーン209が1つであるため、軸205の回転角度を増大させることができるという利点もある。

実施例 3

- [0063] 図11から図13は、本発明の実施例3に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、ケーシング301、軸305、隔壁308、ベーン309、シール部材310、流路314, 315及び流体制御機構(316, 320)を有して構成される。
- [0064] ケーシング301は、本体部302、蓋303及び被覆材304を有して構成される(図11参照)。本体部302は、一端側に開口する中空部を有して構成される。蓋303は、本体部302の一端側開口部を閉塞するよう設けられる。被覆材304は、本体部302及び蓋303の各外周を被覆するように設けられる。被覆材304は、その両端がかしめられることにより、本体部302及び蓋303同士を不可分に一体化させる役割を果たしている。
- [0065] 軸305は、ケーシング301に対して相対的に回転するようケーシング301内に収容される。具体的には、軸305の一端側は、蓋303に形成された貫通孔306に挿通されることにより蓋303に支持され、軸305の他端側は、本体部302の底壁に形成された凹部307に嵌入されることにより本体部302に支持されている(図11参照)。本実施例における軸305は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸」に相当するものである。
- [0066] 隔壁308は、本体部302及び蓋303の各周壁から突出するように、本体部302と一体に成形されるとともに、その一部が蓋303と一体に成形されている(図11参照)。隔壁308は、軸305とケーシング301との間に形成される空間を仕切るように設けられる(図12及び図13参照)。
- [0067] ベーン309は、軸305の外周から突出するように、軸305と一体に成形されている(図11から図13参照)。ベーン309は、隔壁308により仕切られた空間をさらに仕切る

ように設けられる(図12及び図13参照)。本実施例におけるペーン309は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「流体を押圧する押圧部材」に相当するものである。

[0068] シール部材310は、ゴム等の弾性体からなり、軸305の外周面とペーン309の表面(上下の端面、先端面及び両側面)とを被覆するように設けられている(図11から図13参照)。ここで、本実施例における軸305及びペーン309は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材を含む可動部材」に相当し、また本実施例におけるケーシング301及び隔壁308は、本発明に係る運動制御装置を構成する「非可動部材」に相当するものであり、シール部材310は、可動部材(305, 309)と非可動部材(301, 308)との間に形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている。

[0069] ケーシング301内には、軸305、隔壁308及びペーン309が収容される室311(以下「流体室」という。)が形成される。ここで、流体室311は、本体部302の中空部が蓋303によって密閉されることにより形成されたものである。流体室311は、隔壁308及びペーン309に仕切られることにより、さらに2つの室312, 313(以下「第1室」、「第2室」という。)に区画されている(図12及び図13参照)。流体室311には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。

[0070] 本実施例における流体制御機構(316, 320)は、軸305に2つ設けられている(図11参照)。具体的には、軸305には、第1室312と第2室313とを連通させる流路(314, 315)が2つ形成されており、流体制御機構(316, 320)は、これらの流路314, 315を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。これらの流路314, 315は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第1流路」に相当するものである。

[0071] 2つある流体制御機構のうちの一方(316)は、第1室312から第2室313への流体の移動のみを許容するように構成され(以下、かかる機構を「第1流体制御機構」という。)、他方(320)は、第2室313から第1室312への流体の移動のみを許容するように構成される(以下、かかる機構を「第2流体制御機構」という。)

[0072] 第1流体制御機構316は、作動室317、弁体318及びばね319を有して構成され

る(図11参照)。作動室317は、流路314の中途に形成され、流路314の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体318は、作動室317内において移動し得るように設けられる。ばね319は、弁体318に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体318は、ばね319の圧力を受けることにより、流路314を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体318の受圧面は、流路314を閉塞しているときは小さく、流路314を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね319の圧力は、流路314を塞ぐ弁体318が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体318が開動作しないように設定されている。流路314は、第1室312に開口する第1通路314aと、第1通路314aと作動室317とを連通させる第2通路314bと、作動室317と第2室313とを連通させる第3通路314cとを有して構成される。

[0073] 第2流体制御機構320は、作動室321、弁体322、ばね323及びストッパ324を有して構成される(図11参照)。作動室321は、流路315の中途に形成され、流路315の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体322は、作動室321内において移動し得るように設けられる。ばね323は、弁体322に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体322は、ばね323の圧力を受けることにより、流路315を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体322の受圧面は、流路315を閉塞しているときは小さく、流路315を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね323の圧力は、流路315を塞ぐ弁体322が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体322が開動作しないように設定されている。ストッパ324は、ばね323の脱落を防止する役割を果たしている。流路315は、第2室313に開口する第4通路(図示せず)と、第4通路と作動室321とを連通させる第5通路315aと、作動室321と第1室312とを連通させる第6通路315bとを有して構成される。

[0074] 本実施例に係る運動制御装置も、実施例1に係る運動制御装置と同様に、例えば、ケーシング301が回転不能に固定され、軸305が制御対象である可動体の運動に伴い回転し得るように設置されて、使用される。

[0075] 運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸305が図12及び図13に

において反時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値以下であれば、第1流体制御機構316の弁体318が流路314(第2通路314b)を塞いで流体の移動を阻止する。そして、かかる状態においてペーン309が第1室312の流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりペーン309及び軸305の回転が抑制されることになる。従って、可動体の動きも外力に抗して抑制されることになり、可動体の運動停止状態が保持される。

[0076] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えたときには、流路314(第2通路314b)を塞ぐ弁体318がばね319の圧力に抗して開動作して流路314(第2通路314b)を開放する。流路314(第2通路314b)が開放されると、第1室312の流体は、流路314を通過して第2室313に流入する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ペーン309及び軸305が回転可能となるため、可動体の運動停止状態も解除され、可動体の運動が開始されることになる。

[0077] 可動体の運動が開始された後には、第1流体制御機構316の働きにより、可動体の運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、第1流体制御機構316を構成する弁体318の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体318を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体318の受圧面は、流体の移動が開始された後には、可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路314を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、可動体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いペーン309が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体318が流体の圧力を受けることによりばね319を圧縮し、流路314(第2通路314b)を開放した状態を維持することができる。従って、可動体の運動を小さい力で継続させることができる。

[0078] そして、可動体の運動を任意の位置で停止させたときには、弁体318がばね319の圧力により常態位置に復帰して、流路314(第2通路314b)を閉塞する。これにより、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、任意の位置で可動体の運動停止状態を保持することができる。

- [0079] 一方、運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸305が図12及び図13において時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値以下であれば、第2流体制御機構320の弁体322が流路315(第5通路315a)を塞いで流体の移動を阻止する。そして、かかる状態においてペーン309が第2室313の流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりペーン309及び軸305の回転が抑制されることになる。従って、可動体の動きも外力に抗して抑制されることになり、可動体の運動停止状態が保持される。
- [0080] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えたときには、流路315(第5通路315a)を塞ぐ弁体322がばね323の圧力に抗して開動作して流路315(第5通路315a)を開放する。流路315(第5通路315a)が開放されると、第2室313の流体は、流路315を通過して第1室312に流入する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ペーン309及び軸305が回転可能となるため、可動体の運動停止状態も解除され、可動体の運動が開始されることになる。
- [0081] 可動体の運動が開始された後には、第2流体制御機構320の働きにより、可動体の運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、第2流体制御機構320を構成する弁体322の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体322を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体322の受圧面は、流体の移動が開始された後には、可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路315(第5通路315a)を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、可動体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いペーン309が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体322が流体の圧力を受けることによりばね323を圧縮し、流路315(第5通路315a)を開放した状態を維持することができる。従って、可動体の運動を小さい力で継続させることができる。
- [0082] そして、可動体の運動を任意の位置で停止させたときには、弁体322がばね323の圧力により常態位置に復帰して、流路315(第5通路315a)を閉塞する。これにより、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、上記したように、

任意の位置で可動体の運動停止状態を保持することができる。

- [0083] 本実施例に係る運動制御装置によれば、制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸305を備え、該軸305に流体制御機構(第1流体制御機構316及び第2流体制御機構320)を設けた構成であるため、装置の軸方向長さを従来の装置と比較して、さらに大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能である。また、流体制御機構(316, 320)の配設スペースや流体の流路314, 315をより簡素な構造で確保することが可能である。また、変形や破損に対して高い強度を有する軸305に流体制御機構(316, 320)を設けた構成であるため、流体制御機構(316, 320)を設けることによって発生する強度の低下を少なくすることができる。さらに、軸305に流体制御機構(316, 320)を設けることにより、ベーン309の厚さを薄くできるため、軸305の回転角度をさらに増大させることができるという利点もある。

実施例 4

- [0084] 図14から図16は、本発明の実施例4に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、ケーシング401、軸406、隔壁410、ベーン411、シール部材412, 413、流路420〜424、流体制御機構425、遅延機構、逆止弁430及び弾性部材434を有して構成される。
- [0085] ケーシング401は、本体部402、内壁部403、上蓋404及び下蓋405を有して構成される(図14参照)。本体部402は、筒状に形成される。本体部402の一端側開口部は、上蓋404により閉塞され、本体部402の他端側開口部は、内壁部403により閉塞されている。下蓋405は、本体部402との間に内壁部403を挟んだ形で取り付けられる。内壁部403の一方の端面には、軸406の他端側がはまり込む孔部407が形成され、内壁部403の他方の端面には、凹部408が形成されている。
- [0086] 軸406は、ケーシング401に対して相対的に回転するようケーシング401内に收容される。具体的には、軸406の一端側は、上蓋404に形成された貫通孔409に挿通されることにより上蓋404に支持され、軸406の他端側は、内壁部403に形成された孔部407に嵌入されることにより内壁部403に支持されている(図14参照)。本実施例における軸406は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸」に相当するものである。

- [0087] 隔壁410は、軸406とケーシング401との間に形成される空間を仕切るように設けられる。本実施例では、隔壁410が2つ設けられており、各隔壁410、410は、軸406を挟んで互いに向き合うように配置されている(図15参照)。
- [0088] ベーン411は、軸406の回転に伴って回転するように、射出成形などの製法により、軸406と一体的に成形されている(図15参照)。ベーン411は、隔壁410により仕切られた空間をさらに仕切るように設けられる。本実施例では、ベーン411が軸406の周りに2つ設けられており、各ベーン411、411は、軸406を挟んで対称の位置に配置されている(図15参照)。本実施例におけるベーン411は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「流体を押圧する押圧部材」に相当するものである。
- [0089] シール部材412、413は、ゴム等の弾性体からなり、隔壁410とベーン411にそれぞれ設けられている(図14及び図15参照)。隔壁410に設けられたシール部材412は、隔壁410と上蓋404との間、隔壁410と内壁部403との間、隔壁410と本体部402との間及び隔壁410と軸406との間にそれぞれ形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている(図14参照)。他方、ベーン411に設けられたシール部材413は、ベーン411と本体部402との間に形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている(図15参照)。ここで、本実施例における軸406及びベーン411は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材を含む可動部材」に相当し、本実施例におけるケーシング401(本体部402、内壁部403及び上蓋404)及び隔壁410は、本発明に係る運動制御装置を構成する「非可動部材」に相当するものである。
- [0090] ケーシング401内には、軸406、隔壁410及びベーン411が収容される室414(以下「第1流体室」という。)と、第1流体室414と内壁部403によって形成される内壁403aを隔てて隣り合う室415(以下「第2流体室」という。)が形成されており、第1流体室414及び第2流体室415は、内壁403aに形成される流路を介して互いに連通している(図15及び図16参照)。ここで、第1流体室414は、本体部402の開口部が上蓋404及び内壁部403によって閉塞されることにより形成されたものであり、第2流体

室415は、内壁部403に形成された凹部408が下蓋405によって閉塞されることにより形成されたものである。

[0091] 第1流体室414は、隔壁410及びベーン411に仕切られることにより、さらに4つの室416〜419(以下「第1室」乃至「第4室」という。)に区画されている(図15参照)。本実施例における第1流体室414は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材が収容される室」に相当するものであり、また、本実施例における内壁403aは、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材が収容される室の底壁」に相当するものである。

[0092] 第1流体室414及び第2流体室415には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。ここで、ベーン411は、流体が充填された第1流体室414内に収容されることになるが、ベーン411を回転運動可能にするには、第1流体室414内に流体の流路が必要である。本実施例では、実施例1と同様に、変形や破損に対して高い強度を有する軸406に流路を形成し、これにより、強度の低下を少なくした。具体的には、第1室416と第3室418とを連通させる流路423と、第2室417と第4室419とを連通させる流路424を軸406に形成した(図14から図16参照)。これらの流路423, 424は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第2流路」に相当するものである。

[0093] 流体制御機構425は、作動室426、弁体427及びばね428を有して構成される(図16参照)。本実施例における流体制御機構425は、内壁403aに2つ設けられている。具体的には、内壁403aには、第1室416と第2流体室415とを連通させる流路420と、第2室417と第2流体室415とを連通させる流路421が形成されており(図15参照)、流体制御機構425は、これらの流路420, 421を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。これらの流路420, 421は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第1流路」に相当するものである。

[0094] 作動室426は、流路420(流路421)と第2流体室415との間に形成され、流路420(流路421)の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体427は、作動室426内において移動し得るように設けられる。ばね428は、弁体427に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体427は、ばね428の圧力を受けることにより、流路420(流

路421)を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体427の受圧面は、流路420(流路421)を閉塞しているときは小さく、流路420(流路421)を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね428の圧力は、流路420(流路421)を塞ぐ弁体427が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体427が開動作しないように設定されている。

[0095] 遅延機構は、流体制御機構425を構成する弁体427の開動作を遅延させる役割を果たすものである。本実施例における遅延機構は、図17に示したように、弁体427の周囲に外方に張り出す出張り429を形成し、この出張り429と作動室426内面との間に形成される隙間を流体が通過するときに発生する流体の抵抗を利用して、弁体427の開動作を遅延させるものである。

[0096] 逆止弁430は、作動室431、弁体432及びばね433を有して構成される(図16参照)。内壁403aには、第2流体室415と第3室418とを連通させる流路422と、第2流体室415と第4室419とを連通させる流路(図示せず)が形成されており、逆止弁430は、流路422及び図示を省略した前記流路を通じて流体が移動することを制御するために内壁403aに2つ設けられている。

[0097] 作動室431は、流路422(図示を省略した前記流路)と第3室418(第4室419)との間に形成され、流路422(図示を省略した前記流路)の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体432は、作動室431内において移動し得るように設けられる。ばね433は、弁体432に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体432は、ばね433の圧力を受けることにより、流路422(図示を省略した前記流路)を閉塞している。ここで、逆止弁430は、第3室418又は第4室419から第2流体室415へ流体が逆流することを防止し、流体を一方向にのみ流すために設けられたものであり、流路422(図示を省略した前記流路)を塞ぐ弁体432は、第2流体室415の流体が流路422(図示を省略した前記流路)に流入すると、その圧力を受けて開動作し、流路422(図示を省略した前記流路)を開放するようになっている。

[0098] 弾性部材434は、図14及び図16に示したように、軸406の一端側において、軸406と歯車435との間に介在するように設けられている。制御対象である可動体に対する外力は歯車435を介して軸406に伝達され、軸406が回転するときは歯車435も

回転するが、軸406と歯車435との間に弾性部材434を設けることにより、弾性部材434の変形を利用して、軸406が回転しないときに歯車435のみを回転させることが可能となる。ここで、弾性部材434としては、ある一定以上の外力が加えられなければ変形しないものが用いられる。本実施例における弾性部材434は、運動停止状態の可動体に対する外力の大きさが所定値を超える程大きくはないが、ある一定以上の大きさに達したときに変形して歯車435のみを回転させる。従って、可動体は、流体制御機構425の弁体427が開動作する直前に運動停止状態が解除され、運動可能になる。そして、可動体に対する外力が所定値を超えたときには、弁体427が開動作して流体の移動が可能になるため、歯車435とともに軸406も回転することになる。

[0099] 本実施例に係る運動制御装置も、実施例1に係る運動制御装置と同様に、例えば、ケーシング401が回転不能に固定され、軸406が制御対象である可動体の運動に伴い回転し得るように設置されて、使用される。

[0100] 運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸406が図15において反時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値以下であれば、流体制御機構425の弁体427が第1室416に開口する流路420を塞いで流体の移動を阻止する。また、このとき、ベーン411に押圧される第3室418の流体も逆止弁430により移動が阻止されるため、流体は、軸406に形成された流路423を通じて第1室416と第3室418との間を移動することもできない。そして、かかる状態においてベーン411が流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりベーン411及び軸406の回転が抑制されることになる。従って、可動体の動きも外力に抗して抑制されることになり、可動体の運動停止状態が保持される。

[0101] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第1室416に開口する流路420を塞ぐ弁体427がばね428の圧力に抗して開動作して流路420を開放する。流路420が開放されると、第1室416の流体は、流路420を通過して第2流体室415に流入し、また、第3室418の流体は、軸406に形成された流路423を通過して第1室416に流入する。第2流体室415の流体は、逆止弁430の弁体432が流体の圧力を受けて開動作することにより、第2流体室415と第4室419とを連通させる流路を通過して第4室419に流入し、さらに軸406に形成された流路424を通過し

て第2室417に流入する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ベーン411及び軸406が回転可能となるため、可動体の運動停止状態も解除され、可動体の運動が開始されることになる。

[0102] 可動体の運動が開始された後には、流体制御機構425の働きにより、可動体の運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、流体制御機構425を構成する弁体427の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体427を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体427の受圧面は、流体の移動が開始された後には、可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路420(流路421)を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、可動体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いベーン411が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体427が流体の圧力を受けることによりばね428を圧縮し、流路420を開放した状態を維持することができる。従って、可動体の運動を小さい力で継続させることができる。

[0103] そして、可動体の運動を任意の位置で停止させたときには、弁体427がばね428の圧力により常態位置に復帰して、流路420を閉塞する。これにより、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、任意の位置で可動体の運動停止状態を保持することができる。

[0104] 一方、運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸406が図15において時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値以下であれば、流体制御機構425の弁体427が第2室417に開口する流路421を塞いで流体の移動を阻止する。また、このとき、ベーン411に押圧される第4室419の流体も逆止弁430により移動が阻止されるため、流体は、軸406に形成された流路424を通じて第2室417と第4室419との間を移動することもできない。そして、かかる状態においてベーン411が流体を押圧することにより流体の抵抗が発生し、その抵抗によりベーン411及び軸406の回転が抑制されることになる。従って、可動体の動きも外力に抗して抑制されることになり、可動体の運動停止状態が保持される。

- [0105] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第2室417に開口する流路421を塞ぐ弁体427がばね428の圧力に抗して開動作して流路421を開放する。流路421が開放されると、第2室417の流体は、流路421を通過して第2流体室415に流入し、また、第4室419の流体は、軸406に形成された流路424を通過して第2室417に流入する。第2流体室415の流体は、逆止弁430の弁体432が流体の圧力を受けて開動作することにより、第2流体室415と第3室418とを連通させる流路422を通過して第3室418に流入し、さらに軸406に形成された流路423を通過して第1室416に流入する。そして、このように流体の移動が可能になることにより、流体の抵抗が減少し、ペーン411及び軸406が回転可能となるため、可動体の運動停止状態も解除され、可動体の運動が開始されることになる。
- [0106] 可動体の運動が開始された後には、流体制御機構425の働きにより、可動体の運動開始時よりも小さな外力で可動体の運動を継続させることができる。すなわち、流体の移動が開始された後には、流体制御機構425を構成する弁体427の受圧面が大きくなるため、小さな流体の圧力で弁体427を開動作させることが可能になる。ここで、本実施例における弁体427の受圧面は、上記したように、流体の移動が開始された後には、可動体に対する外力が所定値以下に低下しても流路420（流路421）を開放して流体の移動を継続させることができる大きさに設定されているため、可動体に対する外力がさらに所定値以下に低下し、それに伴いペーン411が流体を押圧する力が弱くなっても、弁体427が流体の圧力を受けることによりばね428を圧縮し、流路421を開放した状態を維持することができる。従って、可動体の運動を小さい力で継続させることができる。
- [0107] そして、可動体の運動を任意の位置で停止させたときには、弁体427がばね428の圧力により常態位置に復帰して、流路421を閉塞する。これにより、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えない限り流体の移動が阻止されることになる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、上記したように、任意の位置で可動体の運動停止状態を保持することができる。
- [0108] ところで、流体制御機構425を構成する弁体427には、常にばね428の圧力が付与されている。このため、制御対象である可動体の動作速度が遅いときには、弁体4

27がばね428の圧力の影響を受けることにより、短い周期で開閉動作を繰り返し、その結果、可動体の動作が断続的になるおそれがある。本実施例では、かかる問題点を解消するため、遅延機構が設けられている。以下、本実施例における遅延機構の作用及び効果を、遅延機構を有しない比較例と比較して説明する。

[0109] 比較例に係る運動制御装置は、遅延機構を有しない点で、本実施例に係る運動制御装置と相違する。図23は、比較例における流体制御機構425'の構成を示す部分断面図である。この図に示したように、比較例における流体制御機構425'は、本実施例における流体制御機構425と同様に、作動室426'、弁体427'及びばね428'を有して構成されるが、弁体427'の開動作を遅延させる遅延機構は設けられていない。

[0110] 図21、図22、図24及び図25に示したように、運動停止状態の可動体に外力が加えられると、本実施例に係る運動制御装置も比較例に係る運動制御装置もともに弁体427、427'が開動作するまでは制動トルクが上昇していくが、制動トルクがピークに達し、弁体427、427'が開動作することにより流路420、420'を開放すると、その直後に制動トルクが下降し、可動体の運動が開始される。この際、可動体の動作速度が速い場合には、図21及び図24に示したように、可動体の運動を停止させるまで、制動トルクは再び上昇することなく低い値で維持される。従って、この場合には、本実施例も比較例もともに可動体を円滑に運動させることができる。

[0111] 一方、可動体の動作速度が遅い場合には、比較例に係る運動制御装置では、図25に示したように、可動体の運動を停止させるまでの間に制動トルクの上昇・下降が短い周期繰り返されることになる。この現象は、弁体427'が開動作して流路420'を開放した後、ばね428'の圧力によって素早く押し戻され、その後、弁体427'の開閉動作が短い周期で繰り返されることにより生じるものである。従って、このような現象が発生したときには、可動体の動作が断続的なものになってしまう。

[0112] これに対し、本実施例に係る運動制御装置では、弁体427が開動作した後、ばね428の圧力により閉動作しようとしても、遅延機構の働きにより、弁体427の閉動作を遅延させることができる。すなわち、図19に示したように、弁体427がばね428を圧縮しながら開動作した後、ばね428の圧力により閉動作しようとしても、図20に示した

ように、弁体427の周囲に張り出した出張り429が作動室426の内面に摺接し、出張り429と作動室426内面との間に形成される隙間により、第2流体室415に流入する流体の流量を少量に制限し、流体の抵抗を発生させることができる。そして、弁体427の閉動作は、かかる流体の抵抗により、ばね428の圧力に抗して遅いものとなる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、可動体の動作速度が遅い場合でも、図22に示したように、制動トルクが上昇・下降を繰り返す周期を比較例よりも延長することができるため、可動体の動作が断続的なものとなる現象の発生を少なくして、可動体を円滑に動作させることができる。

- [0113] また、本実施例に係る運動制御装置によれば、弾性部材434を有するため、例えば、図21に示したように、制動トルクがピークに達する直前に制御対象である可動体の運動停止状態を解除して、可動体の運動を適度に開始させることができる。具体的には、流体制御機構425の弁体427が開動作する直前に至るまでは、弾性部材434が変形せず、軸406及び歯車435が回転しないため、可動体の運動停止状態を保持し、その後、可動体にさらに大きな外力が加えられると、弾性部材434が変形して歯車435のみを回転させる。これにより、可動体の運動が開始されるが、制動トルクがピークに達するまでは、可動体に対して弾性部材434の弾力が付与されるため、可動体の急激な動きを抑えることができる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、弾性部材434の働きにより、可動体が運動開始時に勢いよく動き出すことを防ぐことができる。

実施例 5

- [0114] 図26から図28は、本発明の実施例5に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、流路536、537及び弁機構538を有して構成される点で、実施例4に係る運動制御装置と相違する。
- [0115] 流路536は、流体制御機構525を構成する弁体527に形成されている(図29参照)。本実施例における流路536は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第3流路」に相当するものである。
- [0116] 流路537は、小孔からなり、弁機構538を構成する支持部材542に形成されている(図29参照)。流路537は、流路537を通過して移動する流体の流量を絞る役割を

果たすものであり、本発明に係る運動制御装置を構成する「第4流路」に相当するものである。

- [0117] 弁機構538は、流体制御機構525を構成する弁体527の内部に設けられ、作動室539、弁体540、ばね541及び支持部材542を有して構成される(図29参照)。作動室539は、流路536と第2流体室515との間に形成され、流路536の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体540は、作動室539内において移動し得るように設けられる。ばね541は、弁体540に圧力を与えるように設けられる。支持部材542は、第2流体室515に開口する作動室539の開口部を閉塞するように設けられ、ばね541を支持している。
- [0118] 本実施例における弁機構538は、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に満たないときには、弁体540が流路536を塞ぎ、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、弁体540がばね541を圧縮しながら開動作して流路536を開放するように設定されている。
- [0119] 本実施例に係る運動制御装置によれば、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に満たないときには、図29に示したように、弁機構538を構成する弁体540が流路536を塞いで流体の移動が阻止される。
- [0120] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、図30に示したように、弁機構538を構成する弁体540がばね541を圧縮しながら開動作して流路536を開放する。このとき、流体制御機構525を構成する弁体527は、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えていないため、開動作しない。流路536が開放されると、流体は、流路536を通過して流路537に流れ込む。このとき、流路537が小孔からなるため、流路537によって、流路537を通過して移動する流体の流量が絞られることになる。その結果、流路537を通過するときに流体の抵抗が発生し、かかる抵抗によりベーン511及び軸506の回転が緩慢になるため、可動体の動きも緩慢なものとなる。従って、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、かかる流体の抵抗を利用して、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。
- [0121] 図32は、制御対象である可動体の動作速度が遅い場合の、本実施例に係る運動

制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、回転運動する可動体の動作角度と本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように可動体の動作速度が遅い場合には、可動体の運動停止状態が解除された後にも、可動体に対して大きな制動力(制動トルク)が付与されていることが示されている。

[0122] 可動体を当初は遅い速度で動作させ、途中から速い速度で動作させるときには、可動体の動作速度を速くするときに、可動体に大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、図31に示したように、流体制御機構525を構成する弁体527がばね528を圧縮しながら開動作して流路520を開放する。ここで、流路520は、流路520を通過する流体の流量を絞る機能を有しないため、流路520が開放されることにより、流体の抵抗が急激に低下することになる。従って、可動体の動作速度を速くした後は、可動体を小さい力で、速く動作させることができる。

[0123] 図33は、制御対象である可動体の動作速度を途中で遅い速度から速い速度に変化させた場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、回転運動する可動体の動作角度と本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように可動体の動作速度を途中から速くしたときには、速くした時点で可動体に付与される制動力(制動トルク)が急激に小さくなり、その後は、可動体に対して小さな制動力しか付与されないことが示されている。

[0124] 運動停止状態の可動体を当初から速い速度で動作させるときには、可動体に対して当初から大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構525を構成する弁体527がばね528を圧縮しながら開動作して流路520を開放するため、流体の抵抗が急激に低下することになる。従って、可動体の運動が開始された後は、可動体を小さい力で速く動作させることができる。

[0125] 図34は、制御対象である可動体の動作速度が速い場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、回転運動する可動体の動作

角度と本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように可動体の動作速度が当初から速い場合には、流路520が開放された直後に、可動体に付与される制動力(制動トルク)が急激に小さくなり、その後は、可動体に対して小さな制動力しか付与されないことが示されている。

[0126] なお、図32及び図33において、流路536が開放される直前に可動体の運動が開始されるのは、可動体に対する外力がある一定の値に達したときに弾性部材534が変形して、軸506が回転することなく歯車535のみが回転することによるものである。また、図34において、流路520が開放される直前に可動体の運動が開始されるのも、弾性部材534の変形により歯車535のみが回転することによるものである。

[0127] 上記したように本実施例によれば、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、流路537により流体の流量を絞ることにより、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。また、運動停止状態の可動体を速い速度で動作させるときには、流体制御機構525の働きにより、可動体を相応の速度で動作させることができる。よって、本実施例によれば、可動体が意図しない速さで動作することを防ぐことができる。

[0128] また、本実施例によれば、可動体の動作速度にかかわらず、可動体の動作を任意の位置で停止させたときには、弁機構538を構成する弁体540がばね541の圧力により閉動作して流路536を閉塞し、また、流体制御機構525を構成する弁体527がばね528の圧力により閉動作して流路520を閉塞する。これにより、可動体は、その位置にて運動停止状態が保持されることになる。

実施例 6

[0129] 図35から図37は、本発明の実施例6に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、第2流体室615が仕切り壁643により2つの室644、645に区画されるとともに、流路646、647を備え、流路522及び逆止弁530に相当する構成を有しない点で、実施例5に係る運動制御装置と相違する。

[0130] 仕切り壁643は、内壁部603と一体に成形され、第2流体室615を2つの室644、645(以下「第5室」、「第6室」という。)に区画する役割を果たしている(図35及び図3

7参照)。

- [0131] 内壁部603によって形成される内壁603aには、第5室644と第4室619とを連通させる流路646と、第6室645と第3室618とを連通させる流路647が形成されている(図35から図37参照)。これらの流路646, 647は、ともに流体の流量を絞ることなく流体を通過させることができる。本実施例における流路646及び流路647は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第6流路」に相当するものである。
- [0132] 本実施例に係る運動制御装置によれば、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に満たないときには、図38に示したように、弁機構638を構成する弁体640が流路636を塞いで流体の移動が阻止される。
- [0133] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、弁機構638を構成する弁体640がばね641を圧縮しながら開動作して流路636を開放する。このとき、流体制御機構625を構成する弁体627は、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えていないため、開動作しない。流路636が開放されると、流体は、流路636を通過して流路637に流れ込む。このとき、流路637が小孔からなるため、流路637によって、流路637を通過して移動する流体の流量が絞られることになる。従って、流路637を通過するときに流体の抵抗が発生し、かかる抵抗によりベーン611及び軸606の回転が緩慢になるため、可動体の動きも緩慢なものとなる。従って、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、かかる流体の抵抗を利用して、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。
- [0134] 図39は、制御対象である可動体の動作速度が遅い場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、回転運動する可動体の動作角度と本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように可動体の動作速度が遅い場合には、可動体の運動停止状態が解除された後にも、可動体に対して大きな制動力(制動トルク)が付与されていることが示されている。
- [0135] 可動体を当初は遅い速度で動作させ、途中から速い速度で動作させるときには、可動体の動作速度を速くするときに、可動体に大きな外力が加えられることになる。こ

の際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構625を構成する弁体627がばね628を圧縮しながら開動作して流路620を開放する。ここで、流路620は、流路620を通過する流体の流量を絞る機能を有しないため、流路620が開放されることにより、流体の抵抗が急激に低下することになる。さらに、本実施例では、流体の流量を絞ることなく流体を通過させることができる流路646、647を有するため、流体の抵抗を非常に小さくすることができる。すなわち、例えば、軸が図36において反時計回り方向へ回転するとき、ベーン611の回転運動により押圧される第1室616の流体は、流路620を通過して第5室644に流入し、第5室644の流体は、流路646を通過して、ベーン611の回転運動により内圧が低下する第4室619に流入することになる。ここで、流路646は、流体の流量を絞ることなく流体を通過させることができるため、実施例5のように、流路522に逆止弁530が設けられている構成と比較しても流体の抵抗を非常に小さくすることができる。従って、本実施例によれば、可動体の動作速度を速くした後は、可動体を非常に小さい力で、速く動作させることができる。

[0136] 図40は、制御対象である可動体の動作速度を途中で遅い速度から速い速度に変化させた場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、回転運動する可動体の動作角度と本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように可動体の動作速度を途中から速くしたときには、速くした時点で可動体に付与される制動力(制動トルク)が急激に非常に小さくなり、その後は、可動体に対して非常に小さな制動力しか付与されないことが示されている。

[0137] 運動停止状態の可動体を当初から速い速度で動作させるときには、可動体に対して当初から大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構625を構成する弁体627がばね628を圧縮しながら開動作して流路620を開放し、さらに流体が流路646を通過して移動することになるため、流体の抵抗が急激に非常に小さくなる。従って、可動体の運動が開始された後は、可動体を非常に小さい力で速く動作させることができる。

[0138] 図41は、制御対象である可動体の動作速度が速い場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、回転運動する可動体の動作

角度と本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように可動体の動作速度が当初から速い場合には、流路620が開放された直後に、可動体に付与される制動力(制動トルク)が急激に非常に小さくなり、その後は、可動体に対して非常に小さな制動力しか付与されないことが示されている。

[0139] なお、図39及び図40において、流路636が開放される直前に可動体の運動が開始されるのは、可動体に対する外力がある一定の値に達したときに弾性部材634が変形して、軸606が回転することなく歯車635のみが回転することによるものである。また、図41において、流路620が開放される直前に可動体の運動が開始されるのも、弾性部材634の変形により歯車635のみが回転することによるものである。

[0140] 上記したように本実施例によれば、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、流路637により流体の流量を絞ることにより、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。また、運動停止状態の可動体を速い速度で動作させるときには、流体制御機構625の働きにより、可動体を相応の速度で動作させることができる。よって、本実施例によれば、可動体が意図しない速さで動作することを防ぐことができる。

[0141] また、本実施例によれば、流路646、647を有することにより、可動体の運動継続時において可動体に付与される制動力を非常に小さくすることが可能となる。また、逆止弁が不要であるため、部品点数の削減及びさらなる構造の簡素化を図ることが可能となる。さらに、流路646、647には、逆止弁が設けられていないため、流体が流路646、647を双方向に通過することができる。従って、第1流体室614及び第2流体室615への流体の注入が極めて容易になるという利点もある。

実施例 7

[0142] 図42から図46は、本発明の実施例7に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、ケーシング701、軸706、隔壁709、ペーン710、シール部材711、712、流路718〜727、流体制御機構728、遅延機構、弁機構(734、739)及び弾性部材744を有して構成される。

[0143] ケーシング701は、本体部702、底壁部703、上蓋704及び下蓋705を有して構成される(図43参照)。本体部702は、筒状に形成される。本体部702の一端側開口

部は、上蓋704により閉塞され、本体部702の他端側開口部は、底壁部703により閉塞されている。下蓋705は、本体部702との間に底壁部703を挟んだ形で取り付けられる。底壁部703の一方の端面には、軸706の他端側がはまり込む孔部707が形成され、底壁部703の他方の端面には、流路が形成されている(図43及び図45参照)。

- [0144] 軸706は、ケーシング701に対して相対的に回転するようケーシング701内に收容される。具体的には、軸706の一端側は、上蓋704に形成された貫通孔708に挿通されることにより上蓋704に支持され、軸706の他端側は、底壁部703に形成された孔部707に嵌入されることにより底壁部703に支持されている(図43参照)。本実施例における軸706は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「制御対象である可動体に対する外力が伝達される軸」に相当するものである。
- [0145] 隔壁709は、軸706とケーシング701との間に形成される空間を仕切るように設けられる。本実施例では、隔壁709が2つ設けられており、各隔壁709、709は、軸706を挟んで互いに向き合うように配置されている(図42参照)。
- [0146] ベーン710は、軸706の回転に伴って回転するように、軸706と一体的に成形されている(図42参照)。ベーン710は、隔壁709により仕切られた空間をさらに仕切るように設けられる。本実施例では、ベーン710が軸706の周りに2つ設けられており、各ベーン710、710は、軸706を挟んで対称の位置に配置されている(図42参照)。本実施例におけるベーン710は、後述するように、本発明に係る運動制御装置を構成する「流体を押圧する押圧部材」に相当するものである。
- [0147] シール部材711、712は、弾性を有する樹脂からなり、隔壁709とベーン710にそれぞれ設けられている(図42及び図44参照)。隔壁709に設けられたシール部材711は、隔壁709と上蓋704との間、隔壁709と底壁部703との間、隔壁709と本体部702との間及び隔壁709と軸706との間にそれぞれ形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている(図44参照)。他方、ベーン710に設けられたシール部材712は、ベーン710と本体部702との間に形成される隙間に介在して該隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止する役割を果たしている(図42参照)。ここで、本実施例における軸706

及びペーン710は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材を含む可動部材」に相当し、本実施例におけるケーシング701（本体部702、底壁部703及び上蓋704）及び隔壁709は、本発明に係る運動制御装置を構成する「非可動部材」に相当するものである。

[0148] ケーシング701内には、軸706、隔壁709及びペーン710が収容される室713（以下「流体室」という。）が形成される。ここで、流体室713は、本体部702の開口部が上蓋704及び底壁部703によって閉塞されることにより形成されたものである。

[0149] 流体室713は、隔壁709及びペーン710に仕切られることにより、さらに4つの室714〜717（以下「第1室」乃至「第4室」という。）に区画されている（図42参照）。本実施例における流体室713は、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材が収容される室」に相当するものであり、また、底壁部703によって形成される底壁703aは、本発明に係る運動制御装置を構成する「押圧部材が収容される室の底壁」に相当するものである。

[0150] 流体室713には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。ここで、ペーン710は、流体が充填された流体室713内に収容されることになるが、ペーン710を回転運動可能にするには、流体室713内に流体の流路が必要である。本実施例では、実施例1と同様に、変形や破損に対して高い強度を有する軸706に流路を形成し、これにより、強度の低下を少なくした。具体的には、第1室714と第4室717とを連通させる流路726と、第2室715と第3室716とを連通させる流路727を軸706に形成した（図42及び図43参照）。これらの流路726、727は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第2流路」に相当するものである。

[0151] 流体制御機構728は、作動室729、弁体730、ばね731及びばね受け732を有して構成される（図43参照）。本実施例における流体制御機構728は、底壁703aに2つ設けられている。具体的には、底壁703aには、第1室714と流路722とを連通させる流路718と、第2室715と流路723とを連通させる流路719が形成されており（図42から図44参照）、流体制御機構728は、これらの流路718、719を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。これらの流路718、719は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第1流路」に相当するものである。

- [0152] 作動室729は、流路718(流路719)と流路722(流路723)との間に形成され、流路718(流路719)の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体730は、作動室729内において移動し得るように設けられる。弁体730は、流路718(流路719)を塞ぐときの密閉度をより高めることができるように球状に形成されている。ばね731は、弁体730に圧力を与えるように設けられる。常態において弁体730は、ばね731の圧力を受けることにより、流路718(流路719)を閉塞している。ここで、流体の圧力を受ける弁体730の受圧面は、流路718(流路719)を閉塞しているときは小さく、流路718(流路719)を開放した後は大きくなるように設定されており、また、ばね731の圧力は、流路718(流路719)を塞ぐ弁体730が流体の圧力を受けても、制御対象である可動体に対する外力が所定値を超えない限り、弁体730が開動作しないように設定されている。ばね受け732は、弁体730とばね731との間に設けられる。ばね受け732の一方の端面は、弁体730が流路718(流路719)を開放した後は、流体の圧力を受ける受圧面として機能し、弁体730と合わせて、流路718(流路719)の開放後に流体の圧力を受ける受圧面を大きくする働きをしている(図43参照)。
- [0153] 作動室729を介して流路718と連通する流路722は、底壁部703の他方の端面側から底壁部703を貫通して第3室716と連通している(図45及び図46参照)。また、作動室729を介して流路719と連通する流路723は、底壁部703の他方の端面側から底壁部703を貫通して第4室717と連通している(図45及び図46参照)。これらの流路722、723は、ともに流体の流量を絞ることなく流体を通過させることができる。本実施例における流路722及び流路723は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第6流路」に相当するものである。
- [0154] 遅延機構は、流体制御機構728を構成する弁体730の開動作を遅延させる役割を果たすものである。本実施例における遅延機構は、図43に示したように、ばね受け732の周囲に外方に張り出す出張り733を形成し、この出張り733と作動室729内面との間に形成される隙間を流体が通過するときに発生する流体の抵抗を利用して、弁体730の開動作を遅延させるものである。
- [0155] 本実施例における弁機構(734、739)は、底壁部703に2つ設けられている(図46参照)。具体的には、底壁部703には、第3室716に開口する流路720と、第4室71

7に開口する流路721が形成されており(図42及び図46参照)、弁機構(734, 739)は、これらの流路720, 721を通じて流体が移動することを制御するために2つ設けられている。これらの流路720, 721は、ともに小孔からなり、それらを通過して移動する流体の流量を絞る役割を果たすものである。本実施例における流路720及び流路721は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第5流路」に相当するものである。

- [0156] 底壁部703には、また、各流路720, 721を通過した流体を第1室714又は第2室715に流入させるための2つの流路724, 725が形成されている(図42及び図45参照)。これらの流路724, 725は、流体の流量を絞ることなく流体を通過させることができる。
- [0157] 2つある弁機構(734, 739)のうちの一方(734)は、第3室716から第1室714への流体の移動のみを許容するように構成され(以下、かかる機構を「第1弁機構」という。)、他方(739)は、第4室717から第2室715への流体の移動のみを許容するように構成される(以下、かかる機構を「第2弁機構」という。))。
- [0158] 第1弁機構734は、作動室735、弁体736、ばね737及びばね受け738を有して構成される(図43及び図46参照)。作動室735は、流路720と流路724との間に形成され、流路720の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体736は、作動室735内において移動し得るように設けられる。ばね737は、弁体736に圧力を与えるように設けられる。ばね受け738は弁体736とばね737との間に設けられる。
- [0159] 第2弁機構739も、第1弁機構734と同様に、作動室740、弁体741、ばね742及びばね受け743を有して構成される(図43及び図46参照)。作動室740は、流路721と流路725との間に形成され、流路721の断面積よりも大きな断面積を有する。弁体741は、作動室740内において移動し得るように設けられる。ばね742は、弁体741に圧力を与えるように設けられる。ばね受け742は弁体741とばね742との間に設けられる。
- [0160] 第1弁機構734及び第2弁機構739は、ともに運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に満たないときには、弁体736, 741が流路720, 721を塞ぎ、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、弁体736, 741がばね737

、742を圧縮しながら開動作して流路720、721を開放するように設定されている。

[0161] 弾性部材744は、図43に示したように、軸706の一端側において、軸706と歯車745との間に介在するように設けられている。制御対象である可動体に対する外力は歯車745を介して軸706に伝達され、軸706が回転するときは歯車745も回転するが、軸706と歯車745との間に弾性部材744を設けることにより、弾性部材744の変形を利用して、軸706が回転しないときに歯車745のみを回転させることが可能となる。ここで、弾性部材744としては、ある一定以上の外力が加えられなければ変形しないものが用いられる。本実施例における弾性部材744は、運動停止状態の可動体に対する外力の大きさが所定値を超える程大きくはないが、ある一定以上の大きさに達したときに変形して歯車745のみを回転させる。従って、可動体は、流体制御機構728の弁体730又は第1弁機構734若しくは第2弁機構739の弁体736、741が開動作する直前に運動停止状態が解除され、運動可能になる。そして、可動体に対する外力が所定値を超えたときには弁体730が開動作して、また、可動体に対する外力が所定値に達したときには弁体736、741が開動作して、流体の移動が可能になるため、歯車745とともに軸706も回転することになる。

[0162] 本実施例に係る運動制御装置も、実施例1に係る運動制御装置と同様に、例えば、ケーシング701が回転不能に固定され、軸706が制御対象である可動体の運動に伴い回転し得るように設置されて、使用される。

[0163] 運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸706が図42において反時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値に満たなければ、図46に示したように、第2弁機構739を構成する弁体741が第4室717に開口する流路721を塞いで流体の移動が阻止される。

[0164] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、第2弁機構739を構成する弁体741がばね742を圧縮しながら開動作して流路721を開放する。このとき、流体制御機構728を構成する弁体730は、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値を超えていないため、開動作しない。流路721が開放されると、流体は、流路721を通過して流路725に流れ込む。このとき、流路721が小孔からなるため、流路721によって、流路721を通過して移動する流体の流量が絞られることになる。

。その結果、流路721を通過するときに流体の抵抗が発生し、かかる抵抗によりベーン710及び軸706の回転が緩慢になるため、可動体の動きも緩慢なものとなる。従って、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、かかる流体の抵抗を利用して、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。

[0165] なお、この際、第4室717の流体は、流路721及び流路725を通過して第2室715に流入し、第2室715の流体は、軸706に形成された流路727を通過して第3室716に流入し、第1室714の流体は、軸706に形成された流路726を通過して第4室717に流入する。

[0166] 可動体を当初は遅い速度で動作させ、途中から速い速度で動作させるときには、可動体の動作速度を速くするときに、可動体に大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構728を構成する弁体730がばね731を圧縮しながら開動作して第1室714に開口する流路718を開放する。ここで、流路718は、流路を通過する流体の流量を絞る機能を有しないため、流路718が開放されることにより、流体の抵抗が急激に低下することになる。また、流路718を通過した流体は、さらに流路722を通過してベーン710の回転運動により内圧が低下する第3室716に流入することになる。ここで、流路722は、流体の流量を絞ることなく流体を通過させ得るものであるため、流体の抵抗を非常に小さくすることができる。従って、本実施例によれば、可動体の動作速度を速くした後は、可動体を非常に小さい力で、速く動作させることができる。

[0167] なお、可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第1室714の流体は、流路718及び流路722を通過して第3室716に流入し、第3室716の流体は、軸706に形成された流路727を通過して第2室715に流入し、第4室717の流体は、軸706に形成された流路726を通過して第1室714に流入することになる。

[0168] 運動停止状態の可動体を当初から速い速度で動作させるときには、可動体に対して当初から大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構728を構成する弁体730がばね731を圧縮しながら開動作して第1室714に開口する流路718を開放する。これにより、第1室714の流体

は、流路718及び流路722を通過して第3室716に流入することになるため、流体の抵抗が急激に非常に小さくなる。従って、可動体の運動が開始された後は、可動体を非常に小さい力で速く動作させることができる。

[0169] 運動停止状態の可動体に外力が加えられることにより、軸706が図42において時計回り方向に回転しようとするときに、可動体に対する外力が所定値に満たなければ、図46に示したように、第1弁機構734を構成する弁体736が第3室716に開口する流路720を塞いで流体の移動が阻止される。

[0170] 運動停止状態の可動体に対する外力が所定値に達したときには、第1弁機構734を構成する弁体736がばね737を圧縮しながら開動作して流路720を開放し、第3室716の流体が流路720を通過して流路724に流れ込む。このとき、流路720が小孔からなるため、流路720によって、流路720を通過して移動する流体の流量が絞られることになる。その結果、流路720を通過するときに流体の抵抗が発生し、かかる抵抗によりベーン710及び軸706の回転が緩慢になるため、可動体の動きも緩慢なものとなる。従って、運動停止状態の可動体を遅い速度で動作させるときには、かかる流体の抵抗を利用して、運動停止状態が解除された後に可動体が勢いよく動き出すことを防ぐことができる。

[0171] なお、この際、第3室716の流体は、流路720及び流路724を通過して第1室714に流入し、第1室714の流体は、軸706に形成された流路726を通過して第4室717に流入し、第2室715の流体は、軸706に形成された流路727を通過して第3室716に流入する。

[0172] 可動体を当初は遅い速度で動作させ、途中から速い速度で動作させるときには、可動体の動作速度を速くするときに、可動体に大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構728を構成する弁体730がばね731を圧縮しながら開動作して第2室715に開口する流路719を開放する。ここで、流路719は、流路719を通過する流体の流量を絞る機能を有しないため、流路719が開放されることにより、流体の抵抗が急激に低下することになる。また、流路719を通過した流体は、さらに流路723を通過してベーン710の回転運動により内圧が低下する第4室717に流入することになる。ここで、流路723は、流体の流量

を絞ることなく流体を通過させ得るものであるため、流体の抵抗を非常に小さくすることができる。従って、本実施例によれば、可動体の動作速度を速くした後は、可動体を非常に小さい力で、速く動作させることができる。

[0173] なお、可動体に対する外力が所定値を超えたときには、第2室715の流体は、流路719及び流路723を通過して第4室717に流入し、第4室717の流体は、軸706に形成された流路726を通過して第1室714に流入し、第3室716の流体は、軸706に形成された流路727を通過して第2室715に流入することになる。

[0174] 運動停止状態の可動体を当初から速い速度で動作させるときには、可動体に対して当初から大きな外力が加えられることになる。この際、可動体に対する外力が所定値を超えると、流体制御機構728を構成する弁体730がばね731を圧縮しながら開動作して第2室715に開口する流路719を開放する。これにより、第2室715の流体は、流路719及び流路723を通過して第4室717に流入することになるため、流体の抵抗が急激に非常に小さくなる。従って、可動体の運動が開始された後は、可動体を非常に小さい力で速く動作させることができる。

[0175] 上記したように本実施例によれば、可動体が意図しない速さで動作することを防ぐことができる。また、可動体を速い速度で動作させるときには、可動体に付与される制動力を非常に小さくすることができる。また、可動体の動作速度にかかわらず、可動体を任意の位置で停止させたときには、第1弁機構734又は第2弁機構739により流路720又は流路721を閉塞し、また、流体制御機構728により流路718又は流路719を閉塞する。これにより、可動体は、その位置にて運動停止状態が保持されることになる。

[0176] また、本実施例によれば、流体制御機構728を構成する弁体730が開動作した後、ばね731の圧力により閉動作しようとしても、遅延機構の働きにより、弁体730の閉動作を遅延させることができる。すなわち、弁体730が開動作した後、ばね731の圧力により閉動作しようとしても、ばね受け732の周囲に張り出した出張り733が作動室729の内面に摺接して、出張り733と作動室729内面との間に形成される隙間により、流路722(流路723)に流入する流体の流量を少量に制限し、流体の抵抗を発生させることができる。そして、弁体730の閉動作は、かかる流体の抵抗により、ばね731

の圧力に抗して遅いものとなる。従って、本実施例によれば、可動体の動作が断続的なものとなる現象の発生を少なくして、可動体を円滑に動作させることができる。

- [0177] また、本実施例によれば、弾性部材744を有するため、弾性部材744の変形を利用して、可動体が運動開始時に勢いよく動き出すことを防ぐことができる。

実施例 8

- [0178] 図47及び図48は、本発明の実施例8に係る運動制御装置を示す図である。これらの図に示したように、本実施例に係る運動制御装置は、流路841を有する点で、実施例7に係る運動制御装置と相違する。

- [0179] 本実施例に係る運動制御装置は、図48に示したように、本体部802の内周面のうち、第1室814及び第4室817に存する部分の内径を他の部分の内径よりも大きくし、本体部802の内周面の一部に窪み840、840を設けることにより、図49に示したように、ベーン810が運動可能な角度範囲の一部において、ベーン810と窪み840との間に流路841が形成されるように構成されている。この流路841は、本発明に係る運動制御装置を構成する「第7流路」に相当するものである。

- [0180] 本実施例によれば、流路841を有するため、ベーン810が運動可能な角度範囲の一部において、ベーン810に押圧される流体が流路841を通過して移動するため、ベーン810に押圧されることにより発生する流体の抵抗が減少することになる。

- [0181] 従って、例えば、本実施例に係る運動制御装置を自動車のドアに適用した場合には、図50に示したように、ドア本体842の動作範囲の一部、すなわち、ドア本体842が完全に閉じる直前から完全に閉じるまでの動作範囲Rにおいては、流路841の作用により、ドア本体842に付与される制動力を非常に小さくして、ドア本体842が何等抵抗を受けることなく円滑に閉じるようにすることができる。

実施例 9

- [0182] 図51は、本発明の一実施例に係る自動車のドアを示す図である。この図に示したように、本実施例に係る自動車のドアは、車体901に回動可能に取り付けられるドア本体902と、ドア本体902に内蔵される運動制御装置903と、ドア本体902に対する外力を運動制御装置903に伝達する伝達部材とを有して構成される。

- [0183] 運動制御装置903としては、上記した実施例1から実施例8に係る運動制御装置の

いずれか1つを用いることができる。上記した実施例1から実施例8に係る運動制御装置は、いずれも押圧部材が回転運動により流体を押圧する構成を採用することにより小型化が図られているため、ドア本体902の内部に、外部に露出することなく設けることができる。従って、図51に示したように、ドア本体902が開いた常態においても、ドア本体902と車体901との間に形成される空間に運動制御装置903が露出することがなく、ドア本体902の周囲を簡素に構成することができる。また、運動制御装置903がドア本体902に内蔵されることにより、ドア本体902を構成するアウターパネル904やインナーパネル905等が防塵作用を発揮して、運動制御装置903が塵や埃等から保護されるため、運動制御装置903の機能低下を防ぐことができる。

[0184] 運動制御装置903は、伝達部材の小型化及び簡素化を図る観点から、図51及び図52に示したように、ドア本体902の回転中心C付近に設置されることが好ましい。

[0185] 伝達部材としては、ドア本体902に対する外力を運動制御装置の軸に伝達し得るものであればよい。本実施例における伝達部材は、第1アーム906及び第2アーム907を有して構成される(図52参照)。第1アーム906は、一端が車体901に連結され、その連結部を中心として揺動するように設けられている。第2アーム907は、第1アーム906の他端に一端が連結され、他端が運動制御装置903の軸908に固定されている。かかる伝達部材によれば、ドア本体902の開閉動作に伴い第1アーム906が揺動し、それに連動して第2アーム907が軸908を中心として揺動することにより、軸908を回転させることができる。

実施例 10

[0186] 図53は、本発明の他の実施例に係る自動車のドアを示す図である。この図に示したように、本実施例に係る自動車のドアは、伝達部材の構造が上記実施例に係る自動車のドアと相違する。

[0187] 本実施例における伝達部材は、第1ギヤ1001及び第2ギヤ1002を有して構成される(図53参照)。第1ギヤ1001は、車体1003に固定されている。第2ギヤ1002は、第1ギヤ1001に形成された歯1004とかみ合う歯1005を有し、運動制御装置1006の軸1007に固定されている。かかる伝達部材によれば、ドア本体1008の開閉動作に伴い第2ギヤ1002が第1ギヤ1001の周囲を回転しながら移動することにより、

軸1007を回転させることができる。

- [0188] ここで、ドア本体1008の運動可能な角度範囲の全部において、第1ギヤ1001と第2ギヤ1002がかみ合い続ける構成とすることもできる。この場合には、ドア本体1008に対する外力が常に運動制御装置1006の軸1007に伝達されることになるため、ドア本体1008の運動可能な角度範囲の全部において、ドア本体1008に対して運動制御装置1006による制御が及ぶことになる。
- [0189] 本実施例における伝達部材は、ドア本体1008の運動可能な角度範囲の一部において、第1ギヤ1001と第2ギヤ1002とのかみ合いが解除されるように構成されている。すなわち、本実施例によれば、例えば、ドア本体1008を閉じるときに、ドア本体1008が完全に閉じる直前までは、図53に示したように、第1ギヤ1001と第2ギヤ1002とがかみ合っているため、ドア本体1008に対して運動制御装置1006による制御が及ぶことになる。しかし、ドア本体1008が完全に閉じる直前に、図54に示したように、第1ギヤ1001と第2ギヤ1002とのかみ合いが解除され、その後、ドア本体1008が完全に閉じるまでの間は、図55に示したように、第1ギヤ1001と第2ギヤ1002とのかみ合いが解除され続ける。従って、ドア本体1008が完全に閉じる直前から完全に閉じるまでは、ドア本体1008に対して運動制御装置1006による制御が及ばないことになるため、ドア本体1008は何等抵抗を受けることなく自由に動作可能となる。

産業上の利用可能性

- [0190] 本発明に係る運動制御装置は、自動車のドアの運動を制御する装置として好適であり、また、自動車のドアのように回転運動する可動体に限らず、可動体と運動制御装置との間に直線運動を回転運動に変換し得る伝達部材を用いることにより、直線運動する可動体にも適用できる。

請求の範囲

- [1] 流体を押圧する押圧部材と、
該押圧部材に押圧される流体の移動を制御する流体制御機構とを備え、
前記流体制御機構は、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値以下のときには、前記押圧部材に押圧された流体が通過する第1流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値を超えたときには、前記第1流路を開放して流体の移動を可能とし、流体の移動が開始された後には、外力が所定値以下に低下しても前記第1流路を開放して流体の移動を継続させることが可能であり、
前記押圧部材が流体を押圧することにより発生する流体の抵抗を利用して前記可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに前記可動体の運動が開始された後には、前記流体制御機構により、運動開始時よりも小さな外力で前記可動体の運動を継続させることができる運動制御装置であって、
前記押圧部材が回転運動により流体を押圧するものであることを特徴とする運動制御装置。
- [2] 前記押圧部材を含む可動部材と非可動部材との間に形成される隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止するシール部材を備えることを特徴とする請求項1記載の運動制御装置。
- [3] 前記可動体に対する外力が伝達される軸を備え、該軸に流体が通過し得る第2流路を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の運動制御装置。
- [4] 前記押圧部材に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [5] 前記可動体に対する外力が伝達される軸を備え、該軸に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [6] 前記押圧部材が收容される室の底壁に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [7] 前記流体制御機構を構成する弁体の閉動作を遅延させる遅延機構を備えることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載の運動制御装置。

- [8] 流体が通過し得る第3流路と、
運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第3流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第3流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構と、
前記第3流路を通過した流体が通過し得る第4流路とを備え、
前記第4流路によって該第4流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [9] 流体が通過し得る第5流路と、
運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第5流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第5流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構とを備え、
前記第5流路によって該第5流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [10] 前記押圧部材の回転運動により内圧が低下する室内に前記第1流路を通過した流体を流入させ得る第6流路を備え、該第6流路は、流体の流量を絞ることなく流体を通過させ得るものであることを特徴とする請求項1から9のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [11] 前記押圧部材が運動可能な角度範囲の一部において、前記押圧部材に押圧されることにより発生する流体の抵抗を減少させ得る第7流路を備えることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項記載の運動制御装置。
- [12] ドア本体に内蔵される運動制御装置と、
ドア本体に対する外力を前記運動制御装置に伝達する伝達部材とを備え、
前記運動制御装置が、
前記伝達部材を介してドア本体に対する外力が伝達される軸と、
該軸の回転に伴って回転運動をし、流体を押圧する押圧部材と、
該押圧部材に押圧される流体の移動を制御する流体制御機構とを備え、

前記流体制御機構は、制御対象である、運動停止状態の可動体に対する外力が所定値以下のときには、前記押圧部材に押圧された流体が通過する第1流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値を超えたときには、前記第1流路を開放して流体の移動を可能とし、流体の移動が開始された後には、外力が所定値以下に低下しても前記第1流路を開放して流体の移動を継続させることが可能であり、

前記押圧部材が流体を押圧することにより発生する流体の抵抗を利用して前記可動体の運動停止状態を保持することができ、さらに前記可動体の運動が開始された後には、前記流体制御機構により、運動開始時よりも小さな外力で前記可動体の運動を継続させることができることを特徴とする自動車のドア。

- [13] 前記運動制御装置が、前記押圧部材を含む可動部材と非可動部材との間に形成される隙間を密閉し、該隙間を通じて流体が移動することを防止するシール部材を備えることを特徴とする請求項12記載の自動車のドア。
- [14] 前記運動制御装置の軸に流体が通過し得る第2流路を設けたことを特徴とする請求項12又は13記載の自動車のドア。
- [15] 前記運動制御装置の押圧部材に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする請求項12又は13記載の自動車のドア。
- [16] 前記運動制御装置の軸に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする請求項12又は13記載の自動車のドア。
- [17] 前記運動制御装置の押圧部材が收容される室の底壁に前記流体制御機構を設けたことを特徴とする請求項12又は13記載の自動車のドア。
- [18] 前記運動制御装置が、前記流体制御機構を構成する弁体の閉動作を遅延させる遅延機構を備えることを特徴とする請求項12から17のいずれか1項記載の自動車のドア。
- [19] 前記運動制御装置が、
流体が通過し得る第3流路と、
運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第3流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達

したときには、前記第3流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構と、

前記第3流路を通過した流体が通過し得る第4流路とを備え、

前記第4流路によって該第4流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする請求項12から18のいずれか1項記載の自動車のドア。

[20] 前記運動制御装置が、

流体が通過し得る第5流路と、

運動停止状態の前記可動体に対する外力が所定値に満たないときには、前記第5流路を弁体で塞いで流体の移動を阻止し、前記可動体に対する外力が所定値に達したときには、前記第5流路を開放して流体の移動を可能とする弁機構とを備え、

前記第5流路によって該第5流路を通過して移動する流体の流量を絞ることにより流体の抵抗を発生させることを特徴とする請求項12から18のいずれか1項記載の自動車のドア。

[21] 前記運動制御装置が、前記押圧部材の回転運動により内圧が低下する室内に前記第1流路を通過した流体を流入させ得る第6流路を備え、該第6流路は、流体の流量を絞ることなく流体を通過させ得るものであることを特徴とする請求項12から20のいずれか1項記載の自動車のドア。

[22] 前記伝達部材が、車体に連結され、その連結部を中心として揺動する第1アームと、該第1アームに一端が連結され、他端が前記運動制御装置の軸に固定される第2アームとを有して構成されることを特徴とする請求項12から21のいずれか1項記載の自動車のドア。

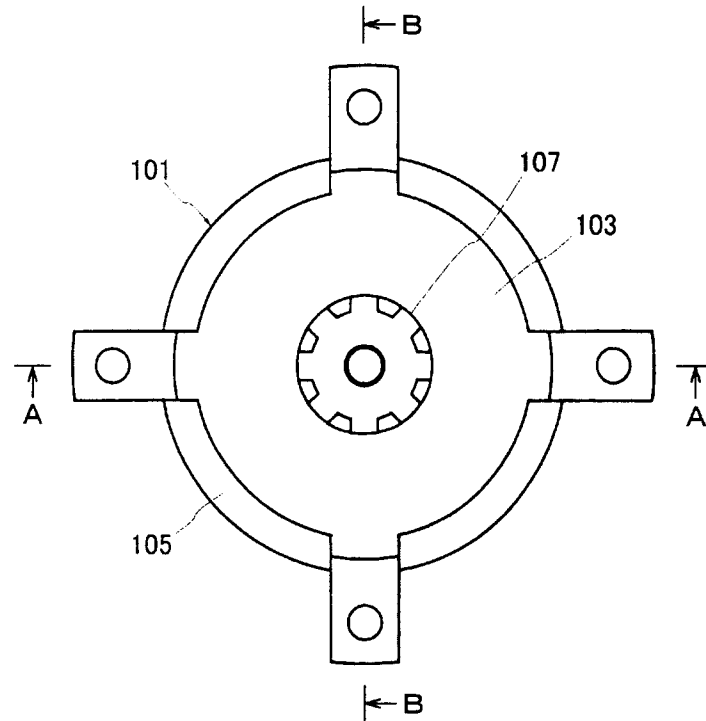
[23] 前記伝達部材が、車体に固定される第1ギヤと、前記運動制御装置の軸に固定され、前記第1ギヤとかみ合う第2ギヤとを有して構成されることを特徴とする請求項12から21のいずれか1項記載の自動車のドア。

[24] ドア本体の運動可能な角度範囲の一部において、前記第1ギヤと第2ギヤとのかみ合いが解除されることを特徴とする請求項23記載の自動車のドア。

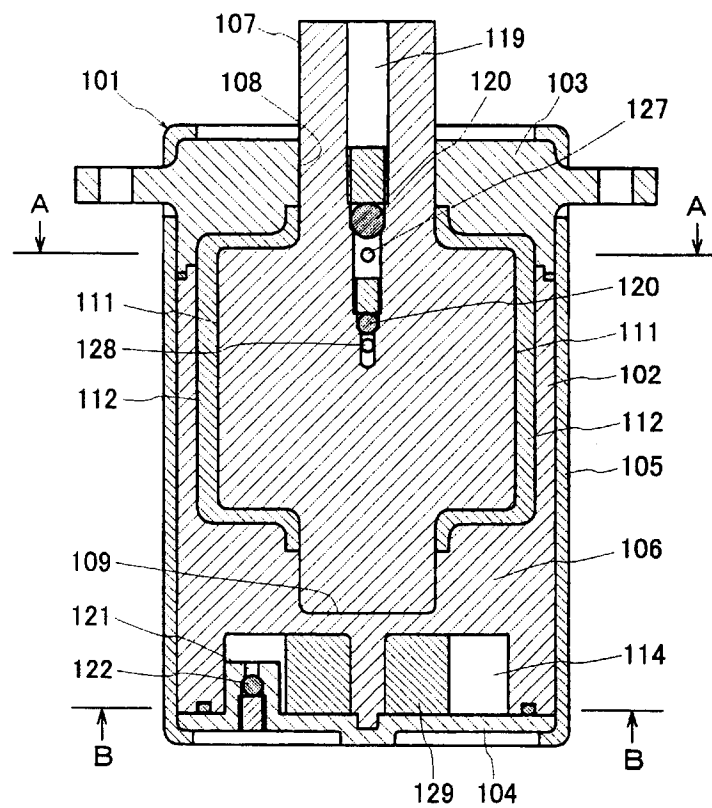
[25] 前記運動制御装置が、前記押圧部材が運動可能な角度範囲の一部において、前記押圧部材に押圧されることにより発生する流体の抵抗を減少させ得る第7流路を備

えることを特徴とする請求項12から23のいずれか1項記載の自動車のドア。

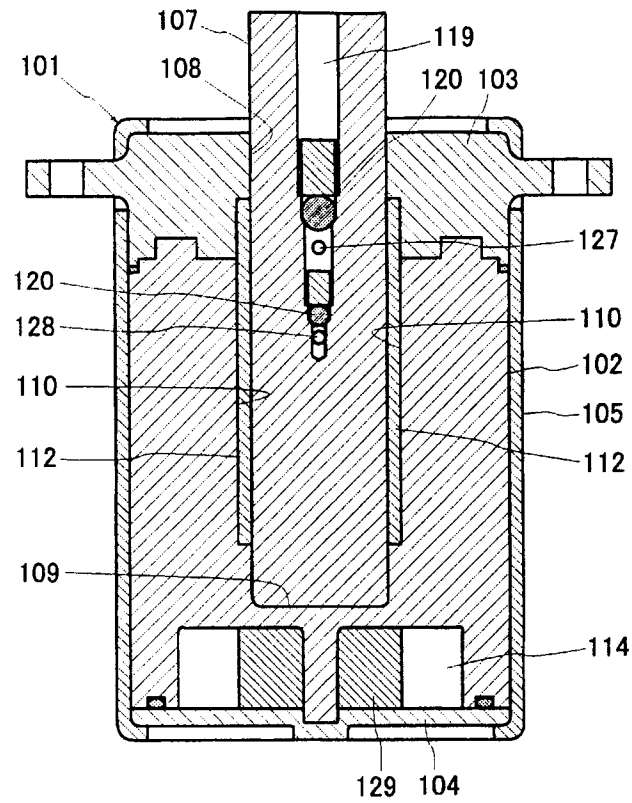
[図1]



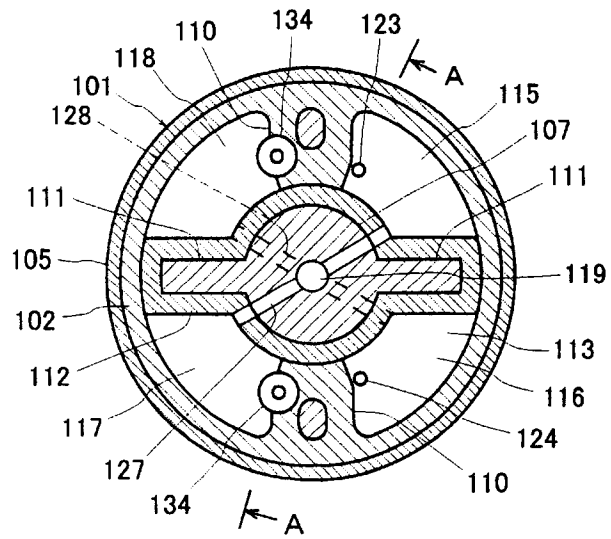
[図2]



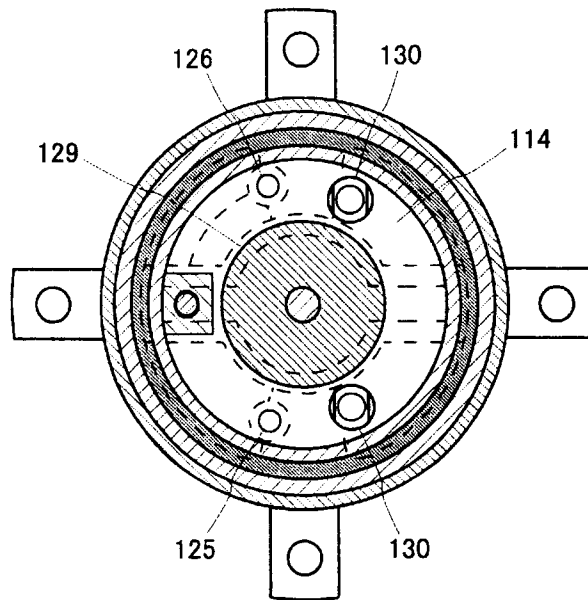
[図3]



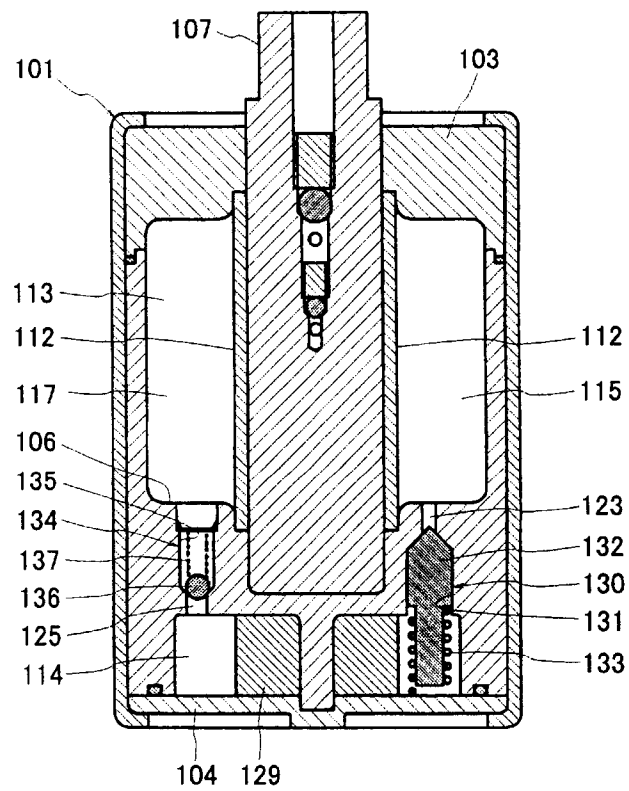
[図4]



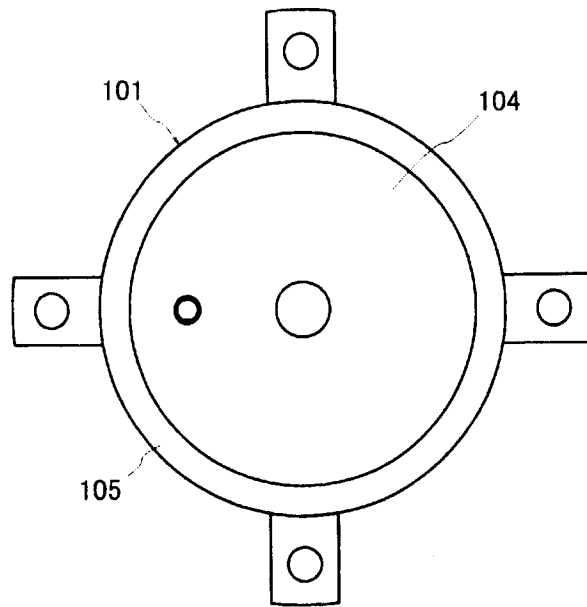
[図5]



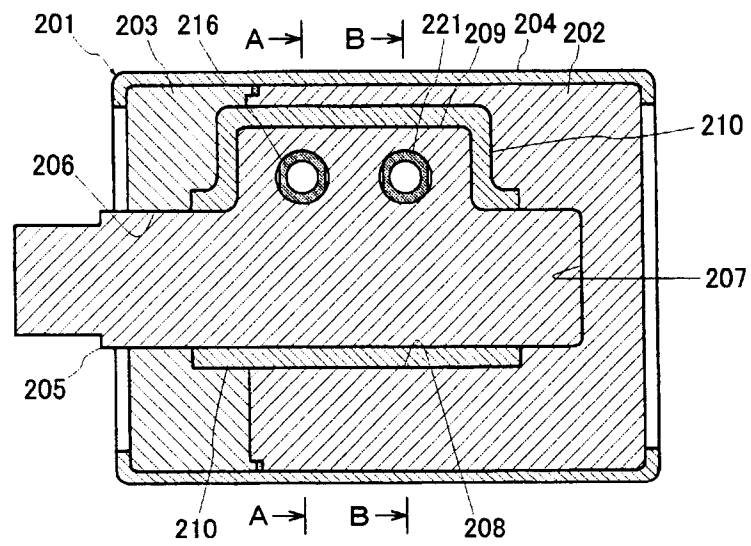
[図6]



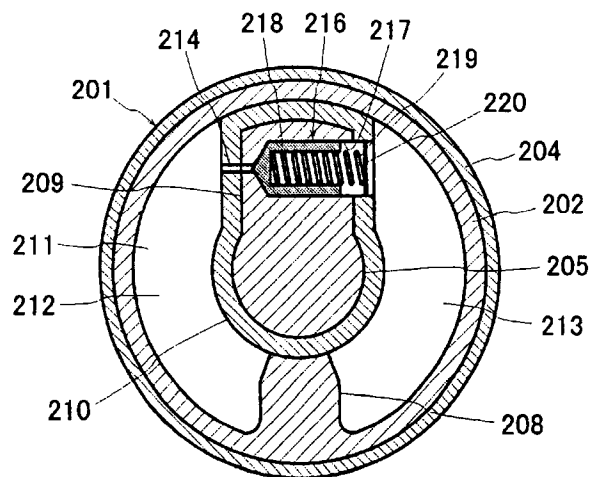
[図7]



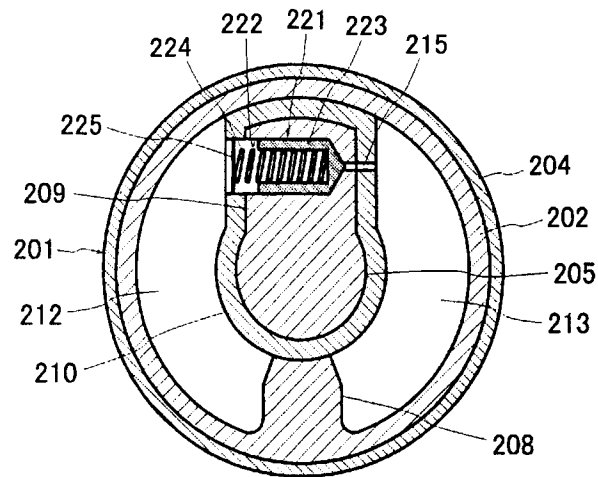
[図8]



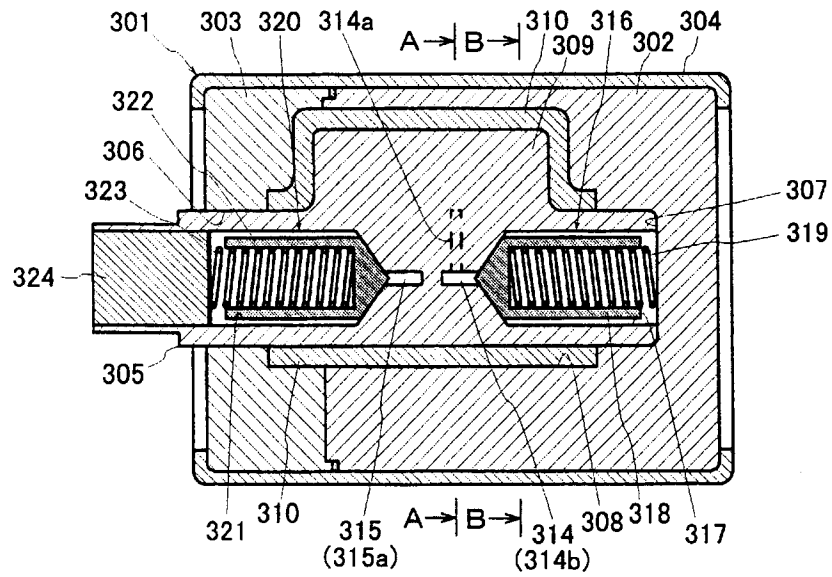
[図9]



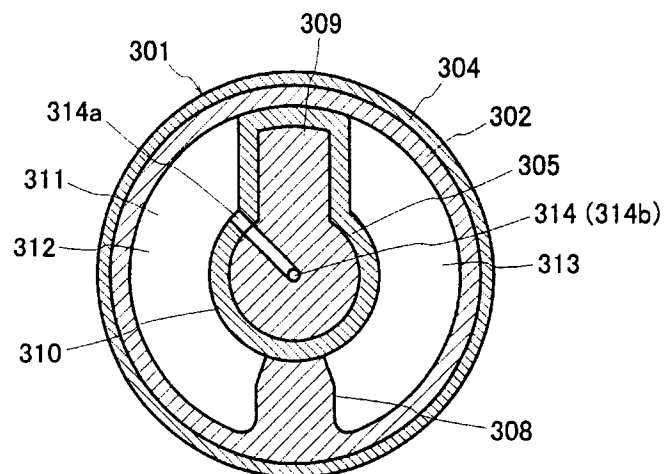
[図10]



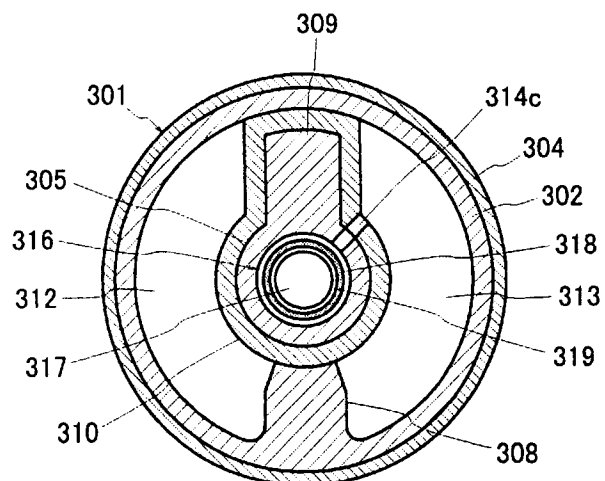
[図11]



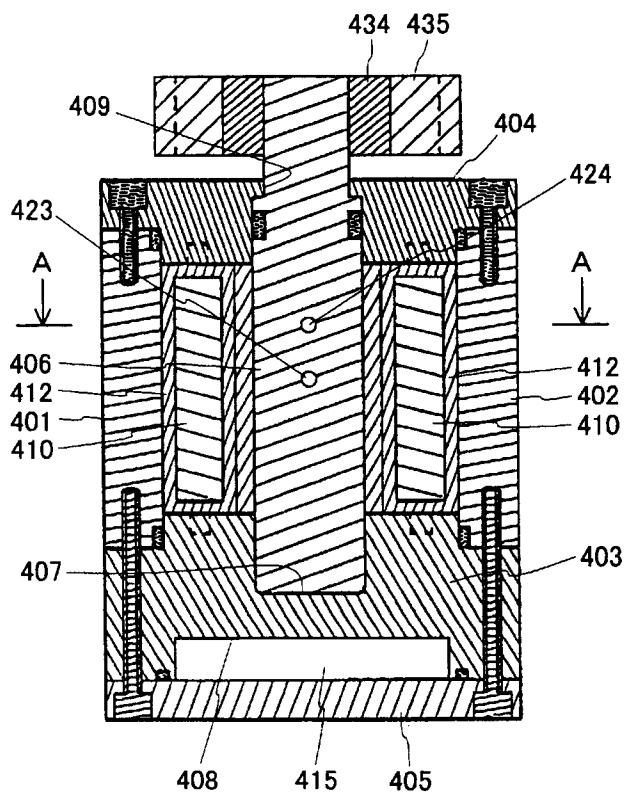
[図12]



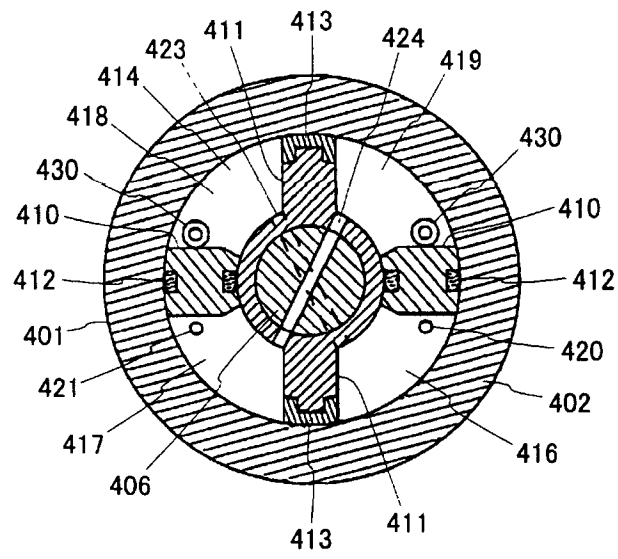
[図13]



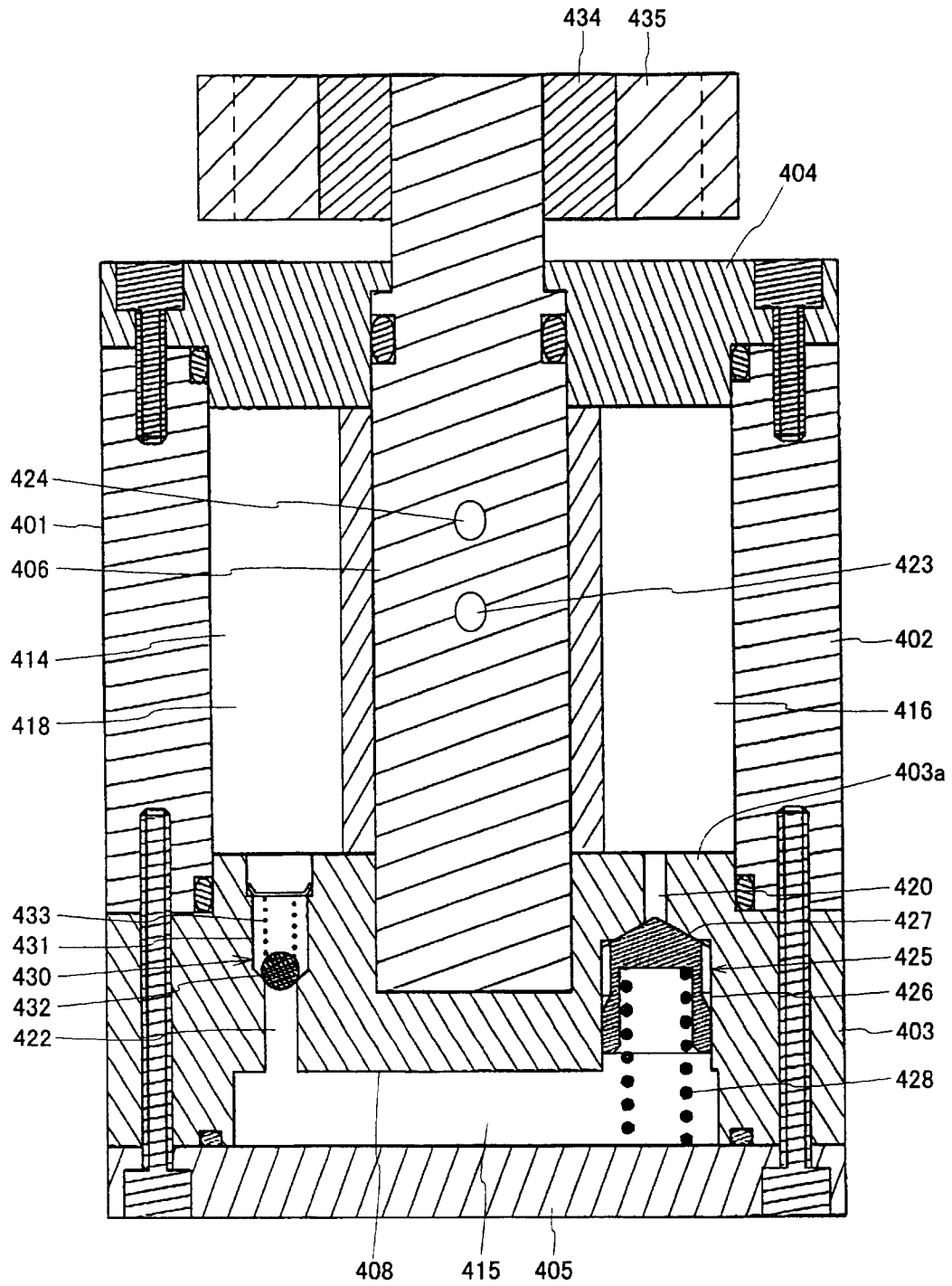
[図14]



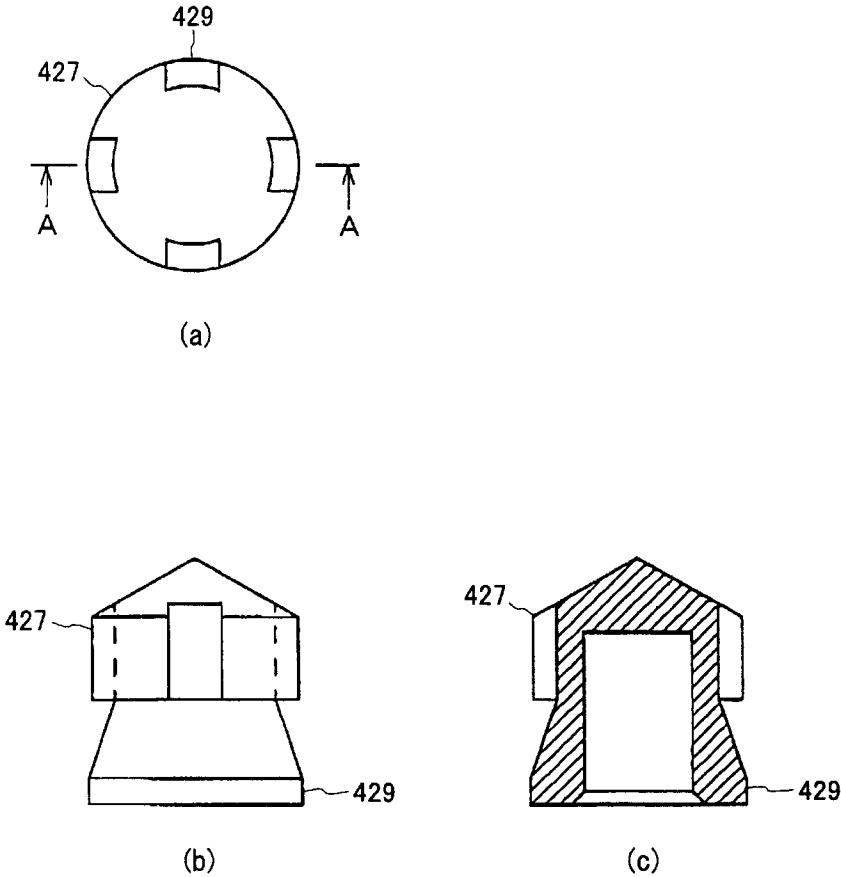
[図15]



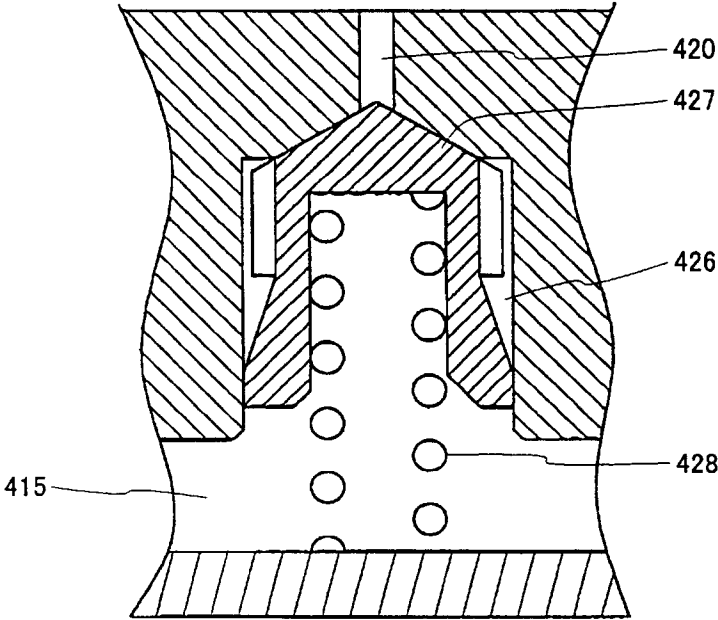
[図16]



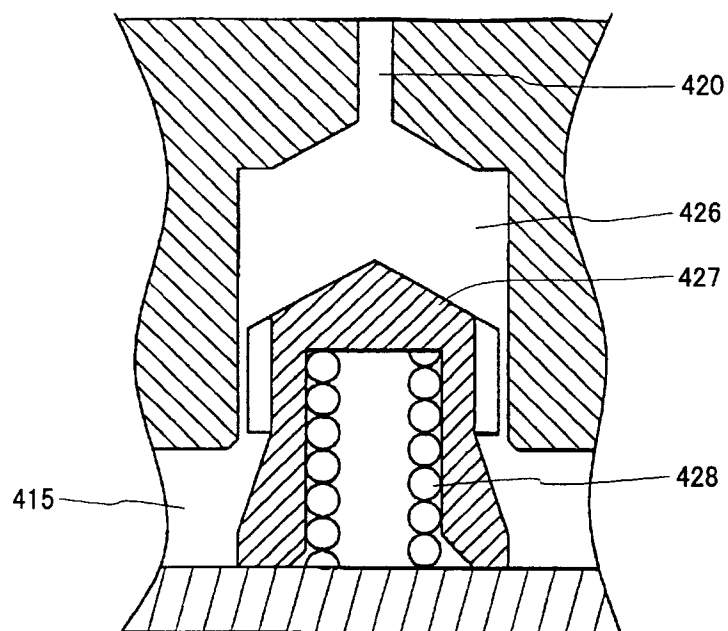
[図17]



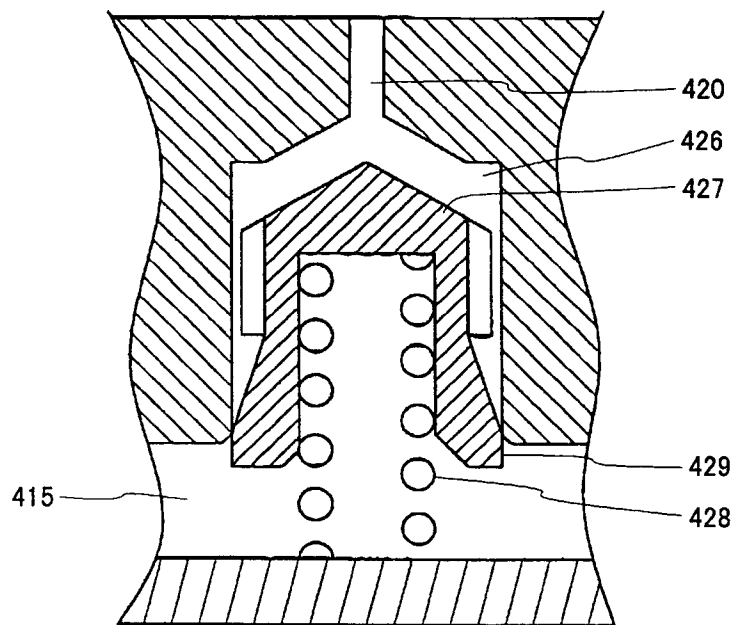
[図18]



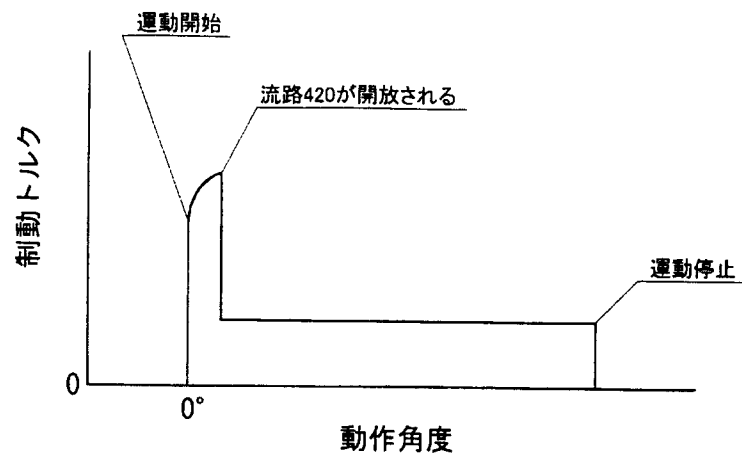
[図19]



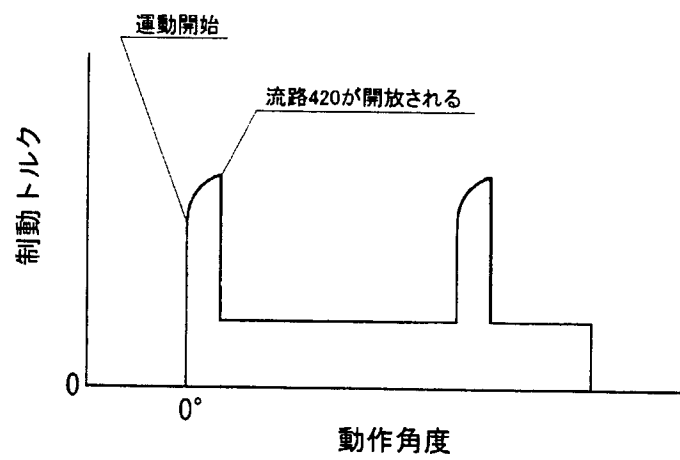
[図20]



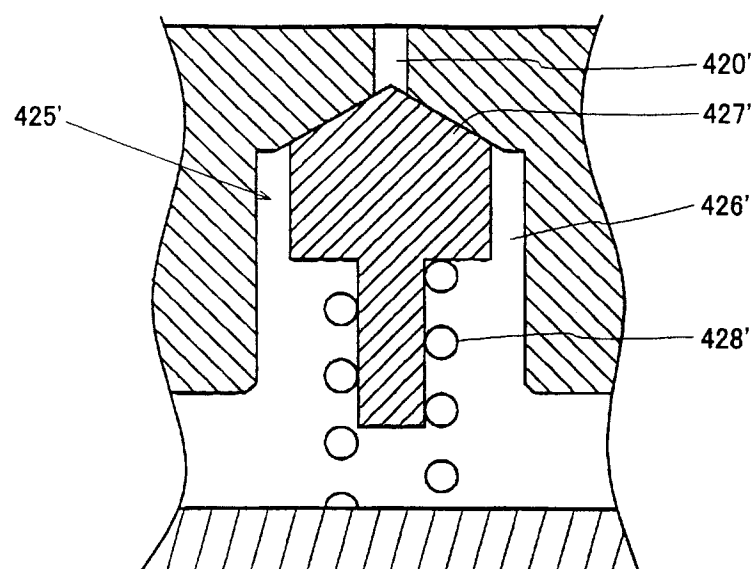
[図21]



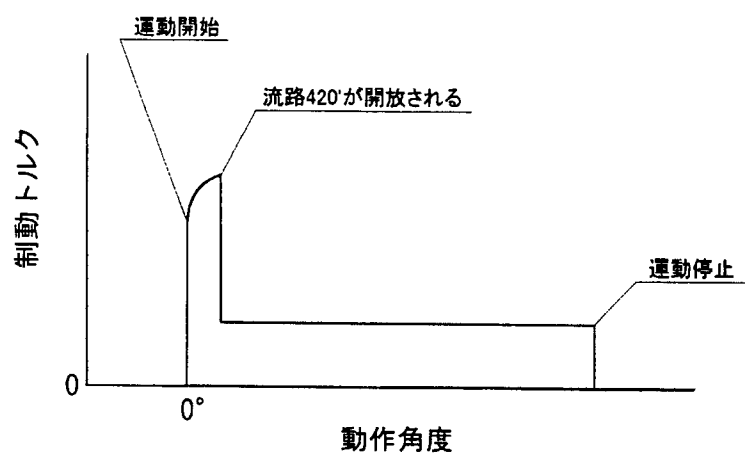
[図22]



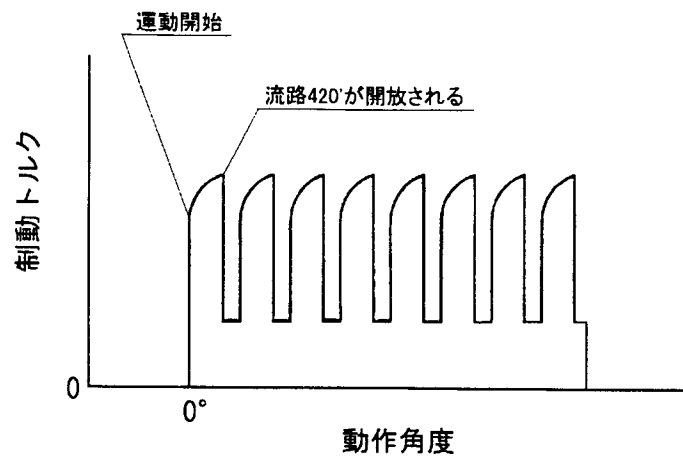
[図23]



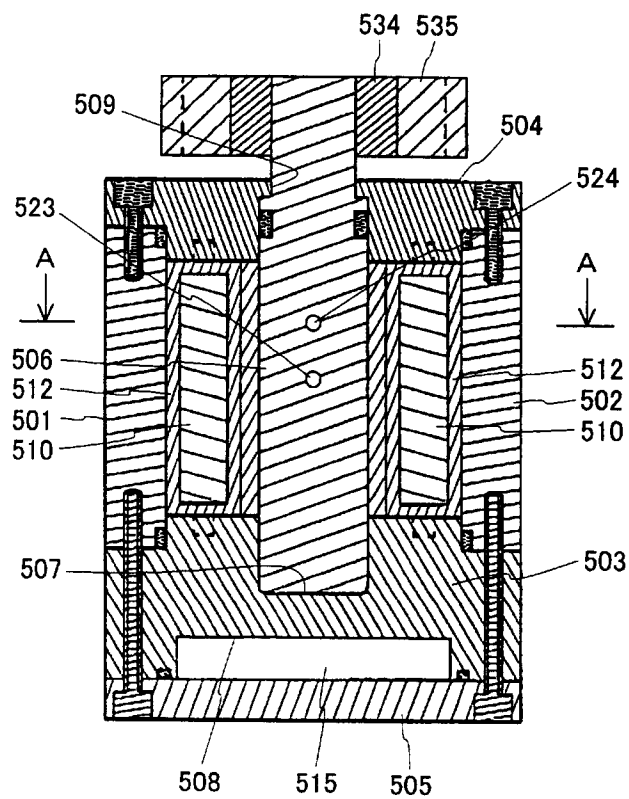
[図24]



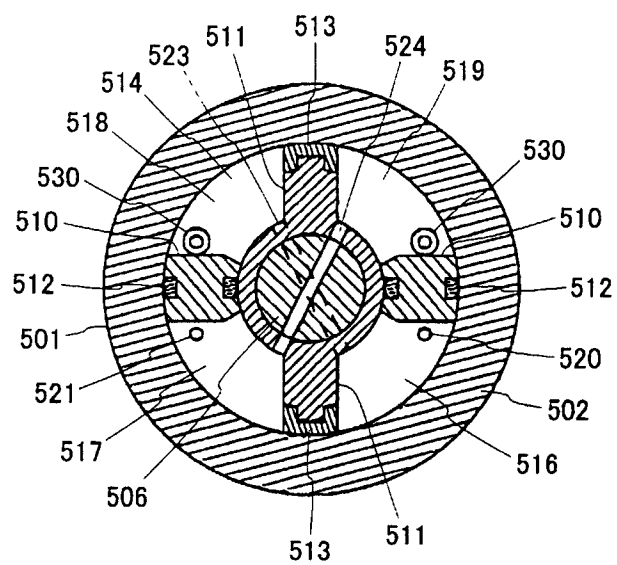
[図25]



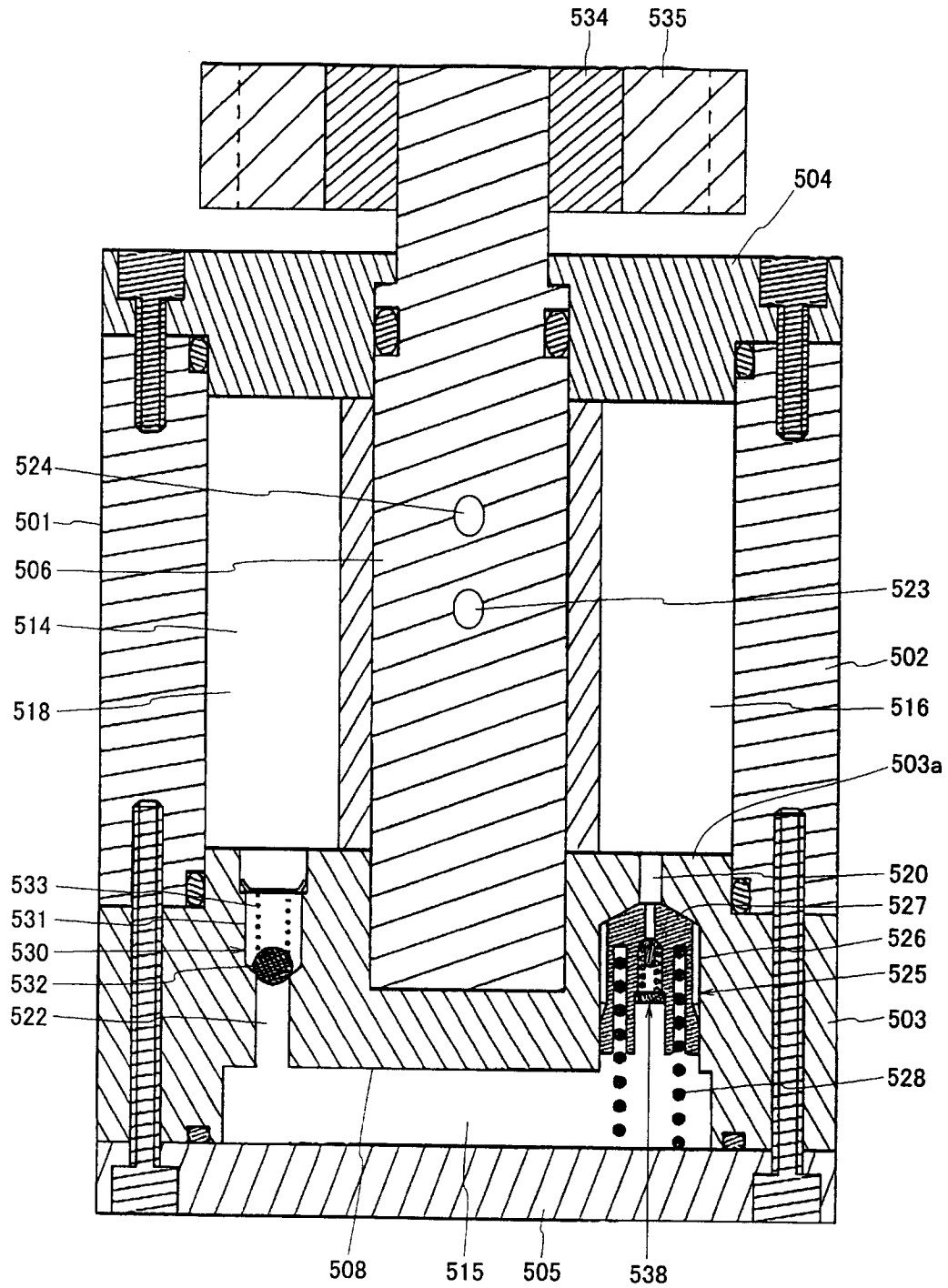
[図26]



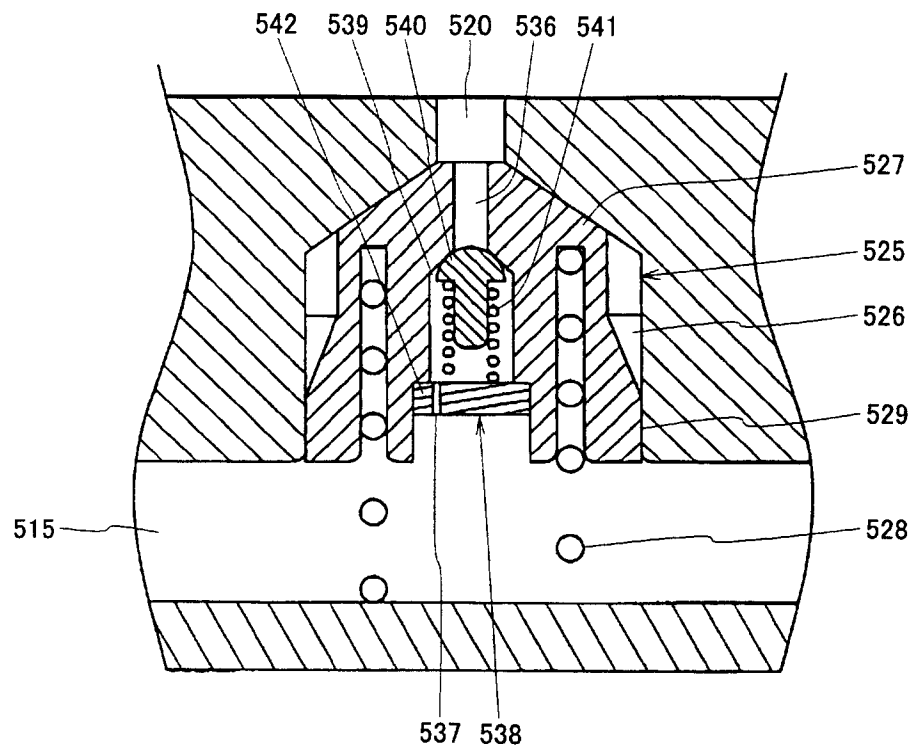
[図27]



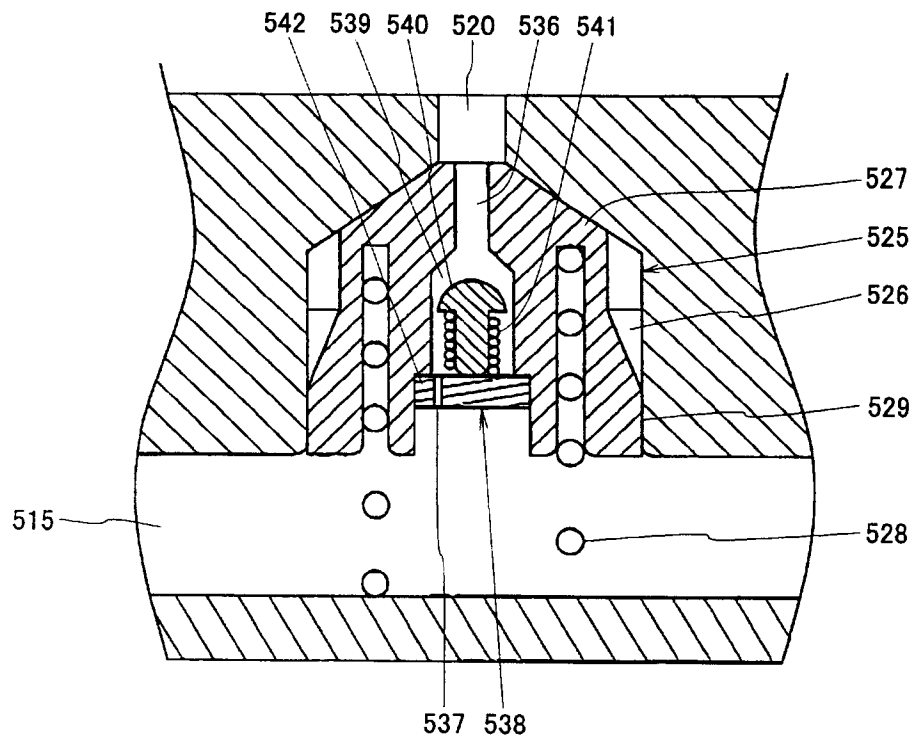
[図28]



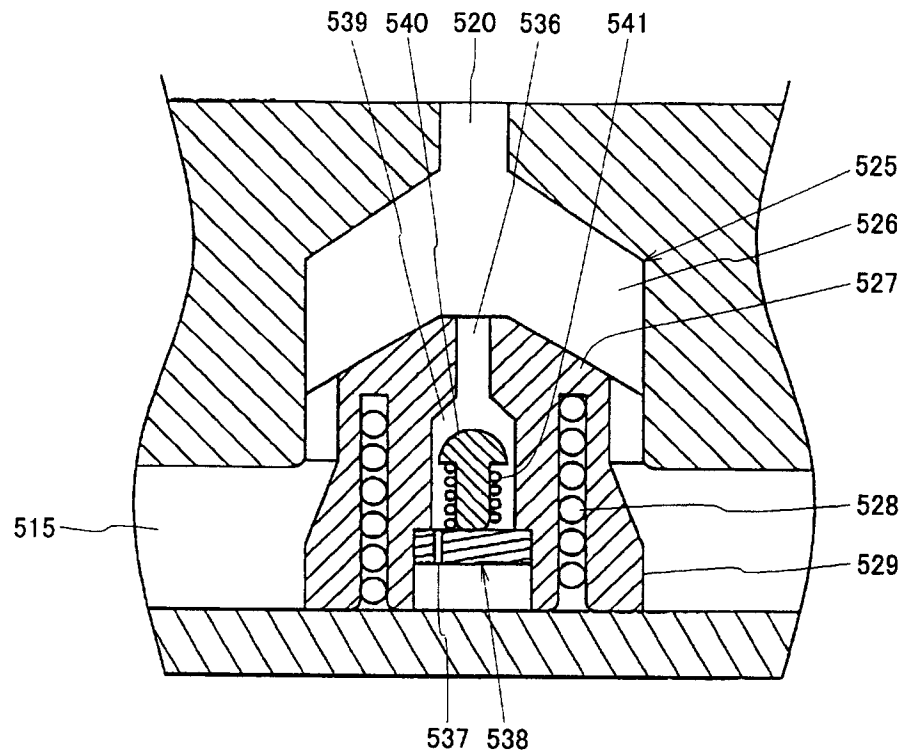
[図29]



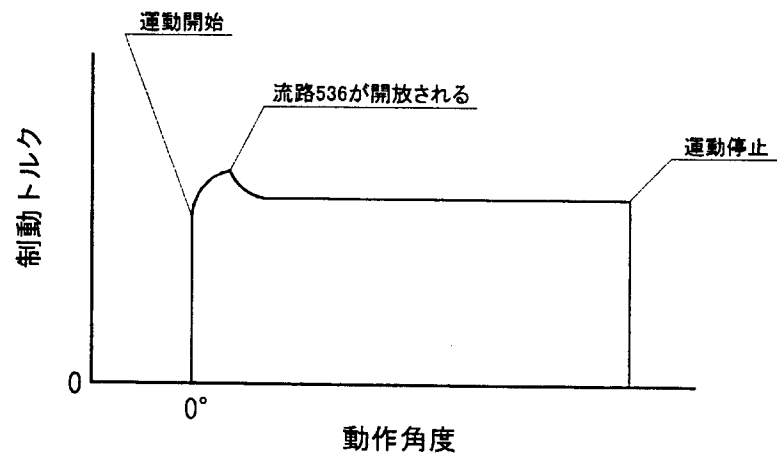
[図30]



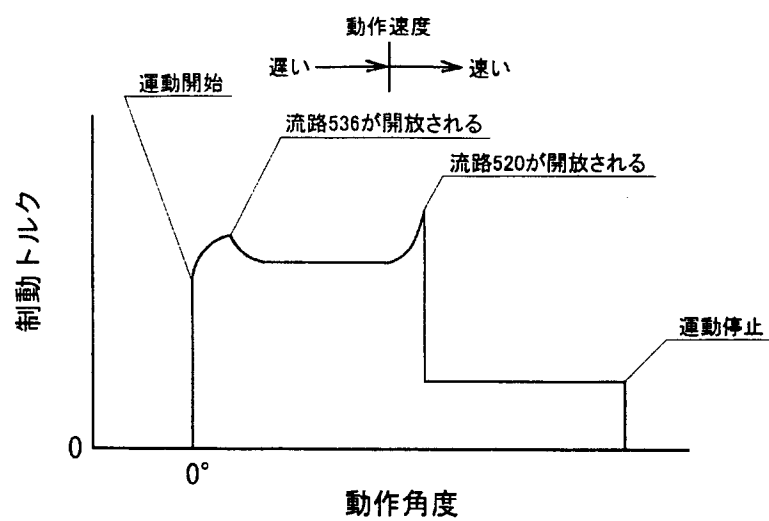
[図31]



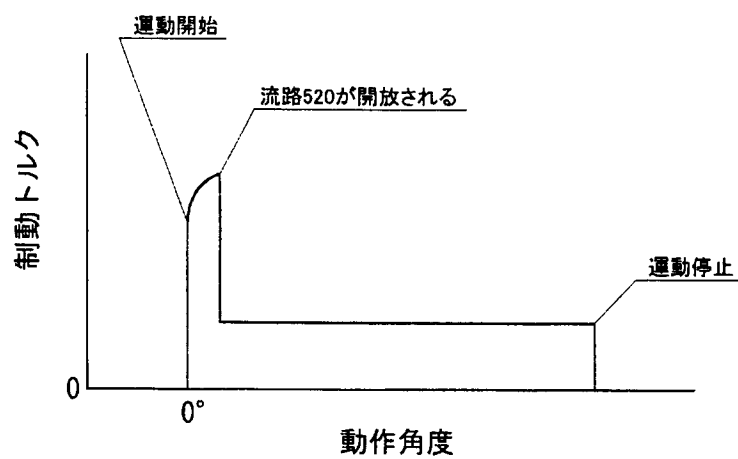
[図32]



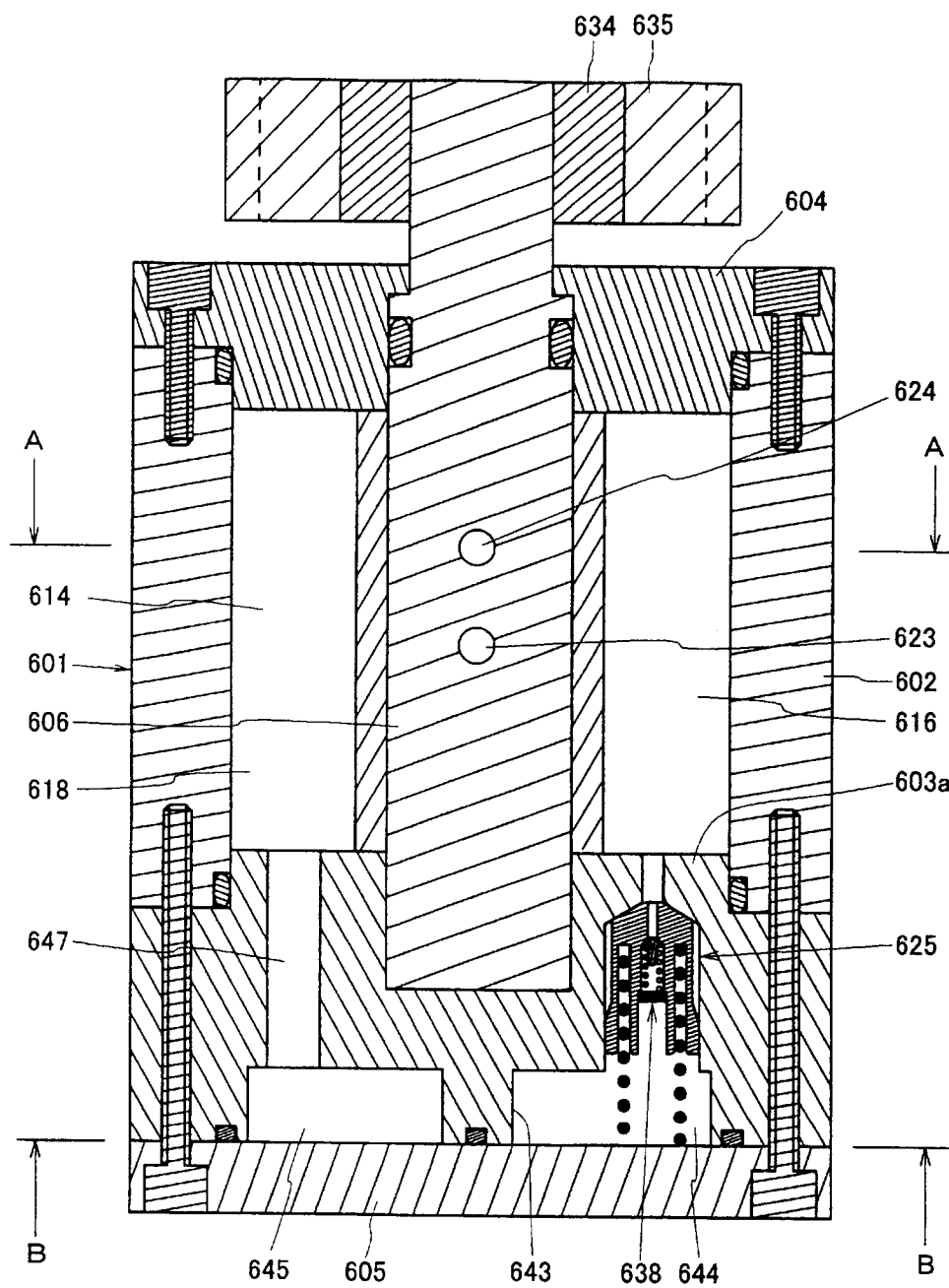
[図33]



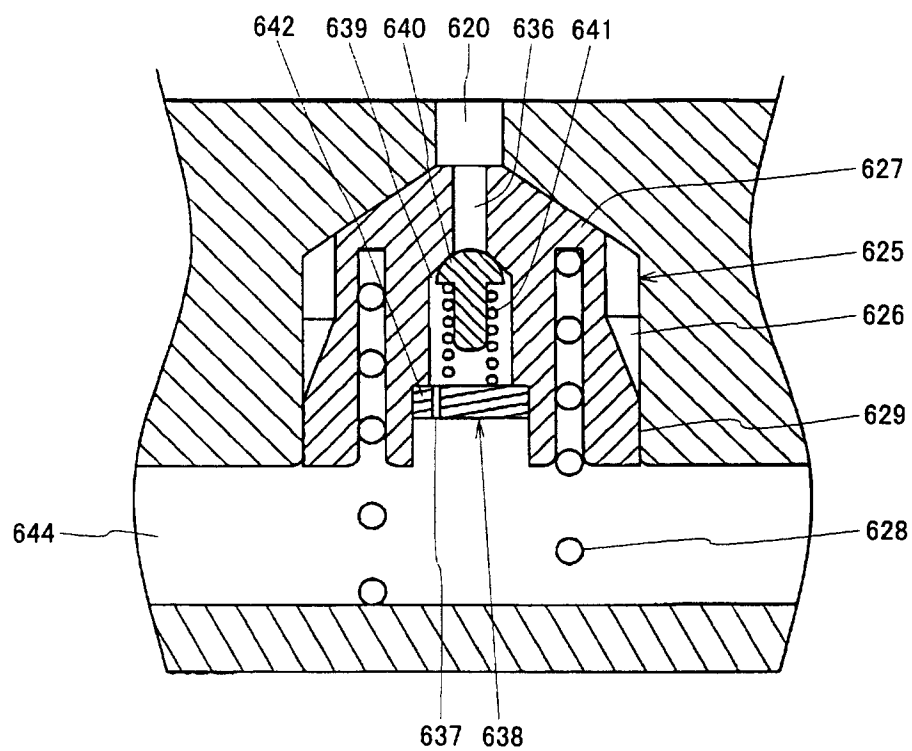
[図34]



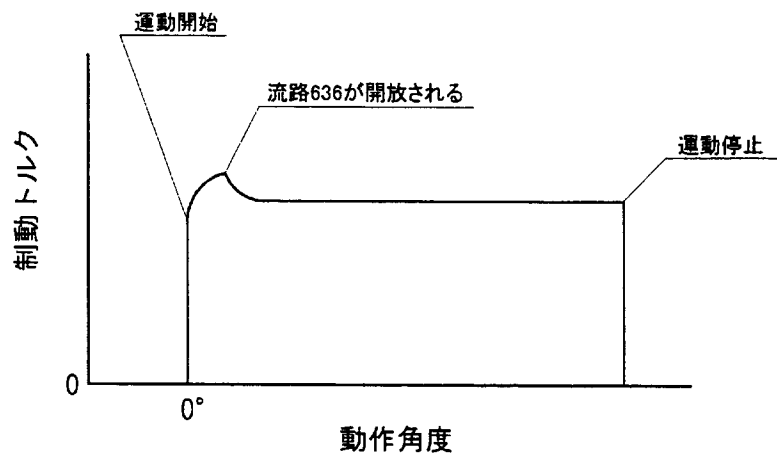
[図35]



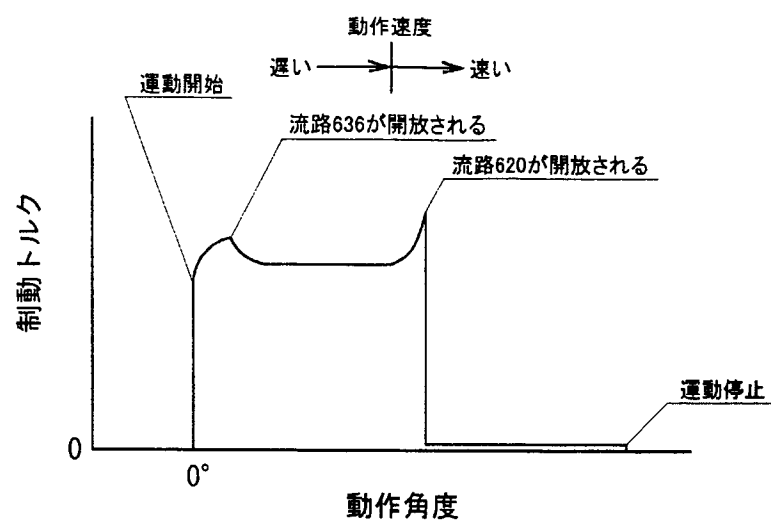
[図38]



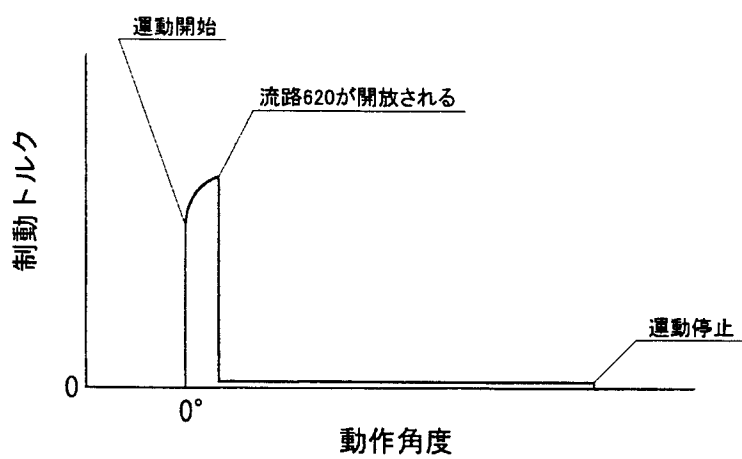
[図39]



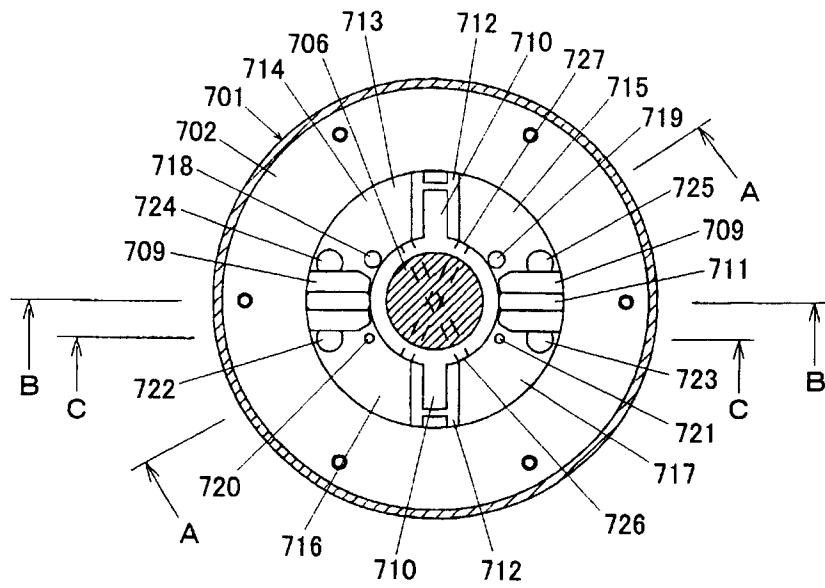
[図40]



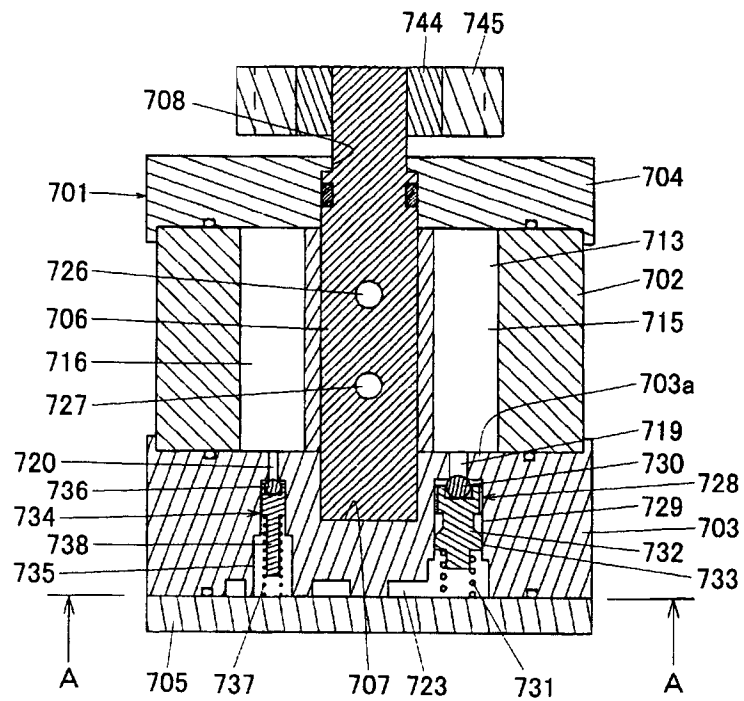
[図41]



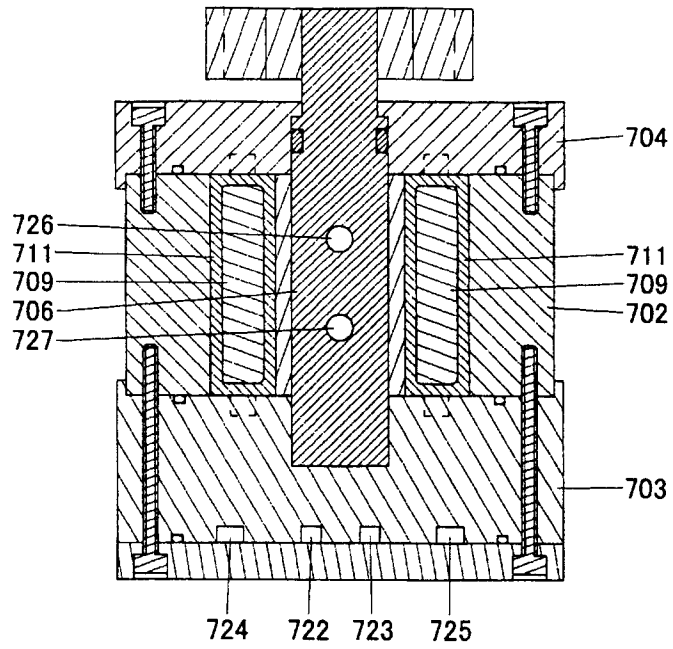
[図42]



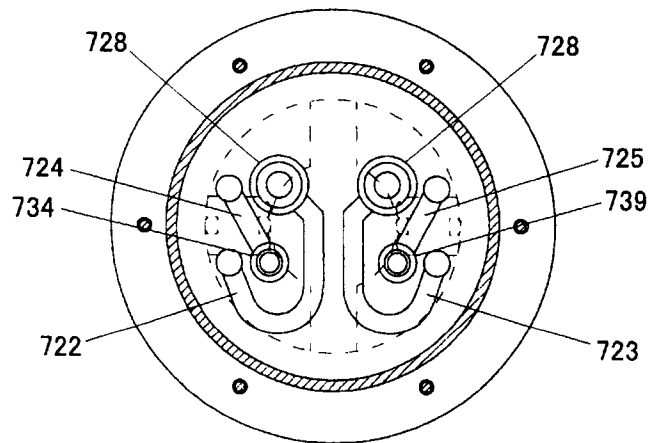
[図43]



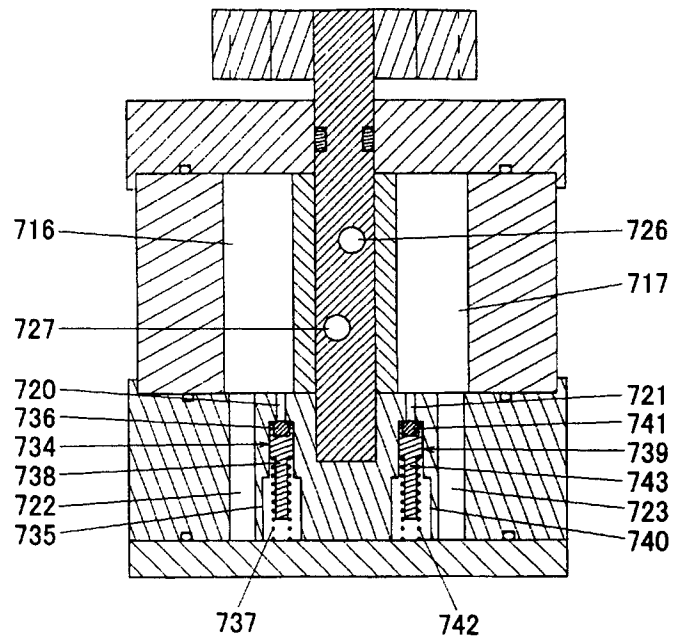
[図44]



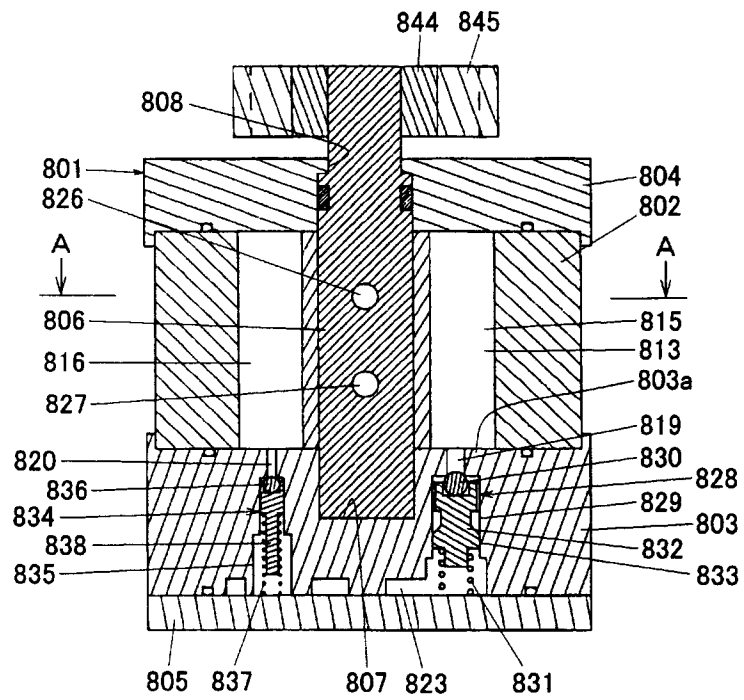
[図45]



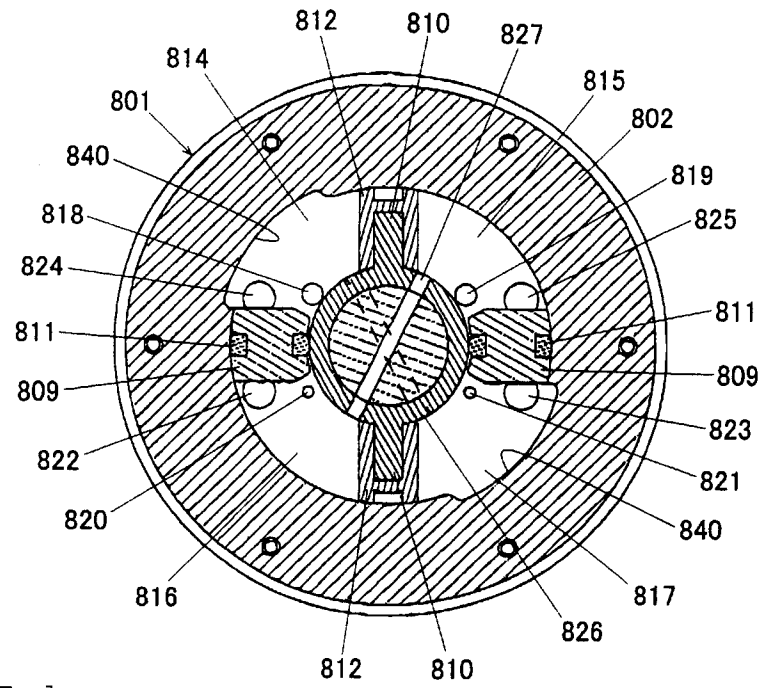
[図46]



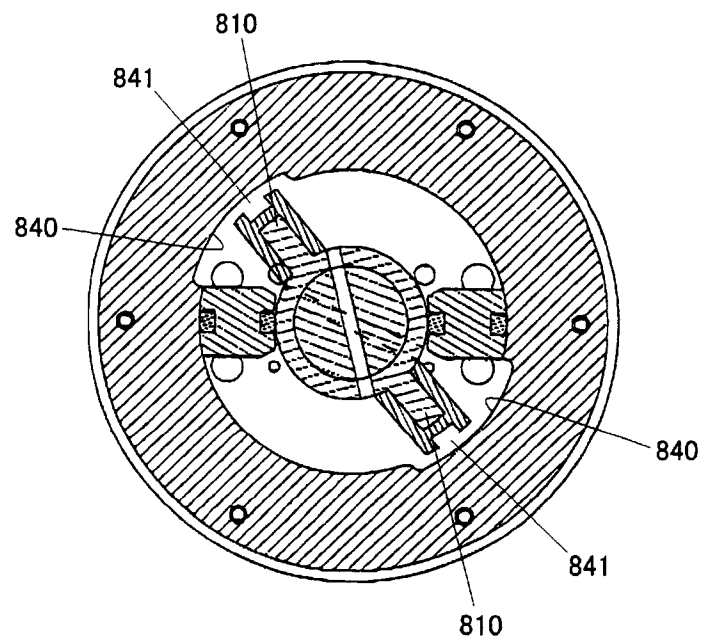
[図47]



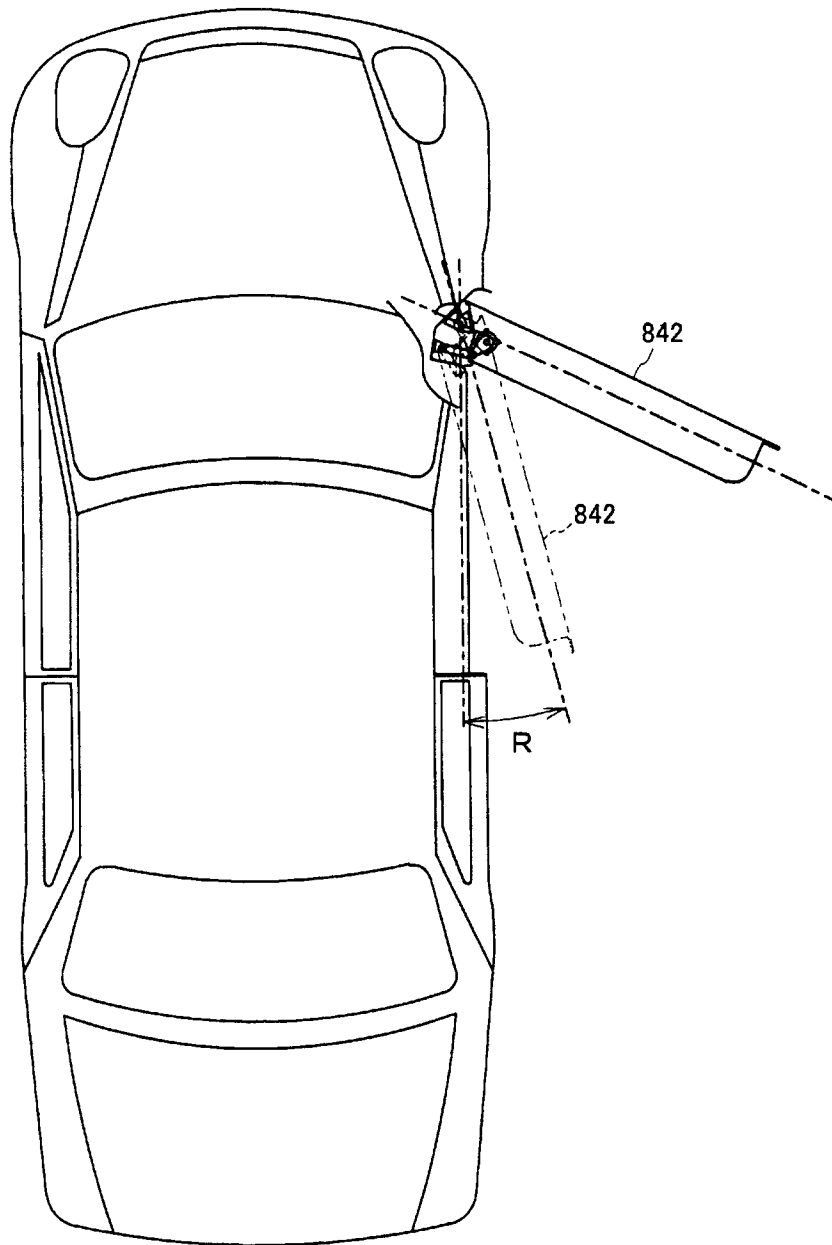
[図48]



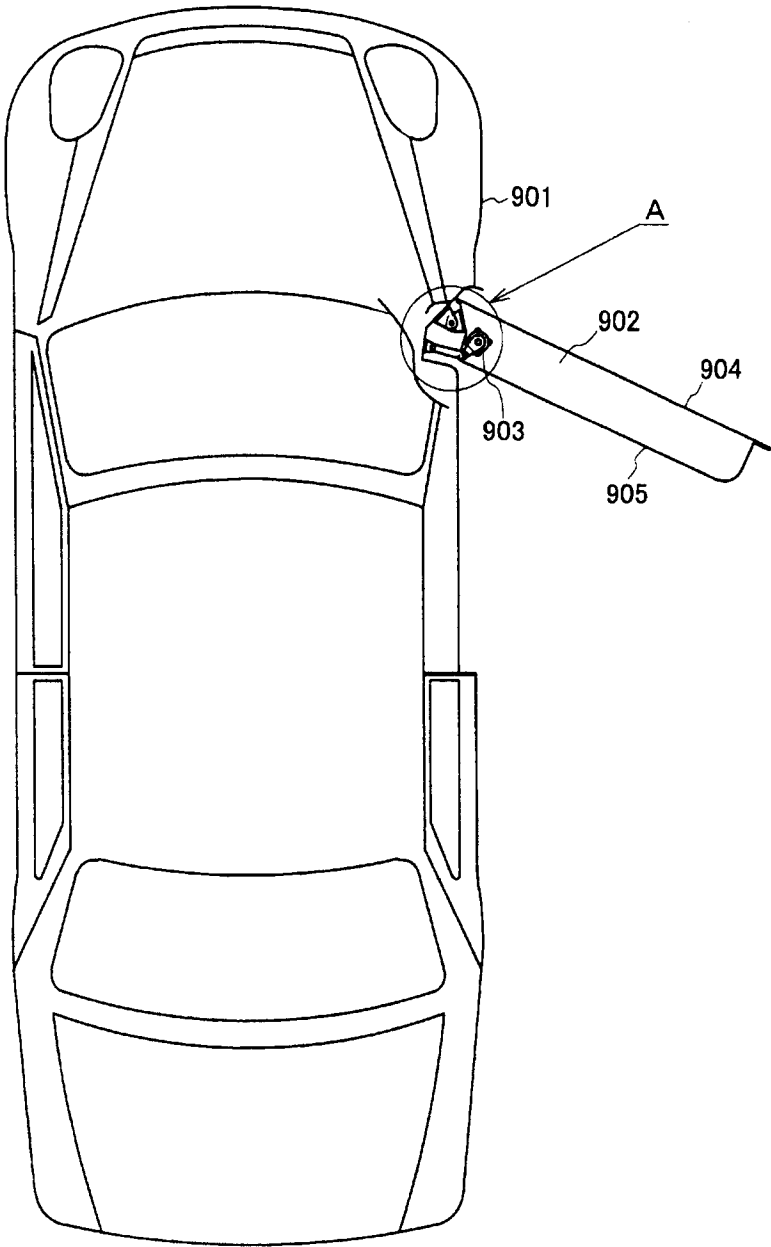
[図49]



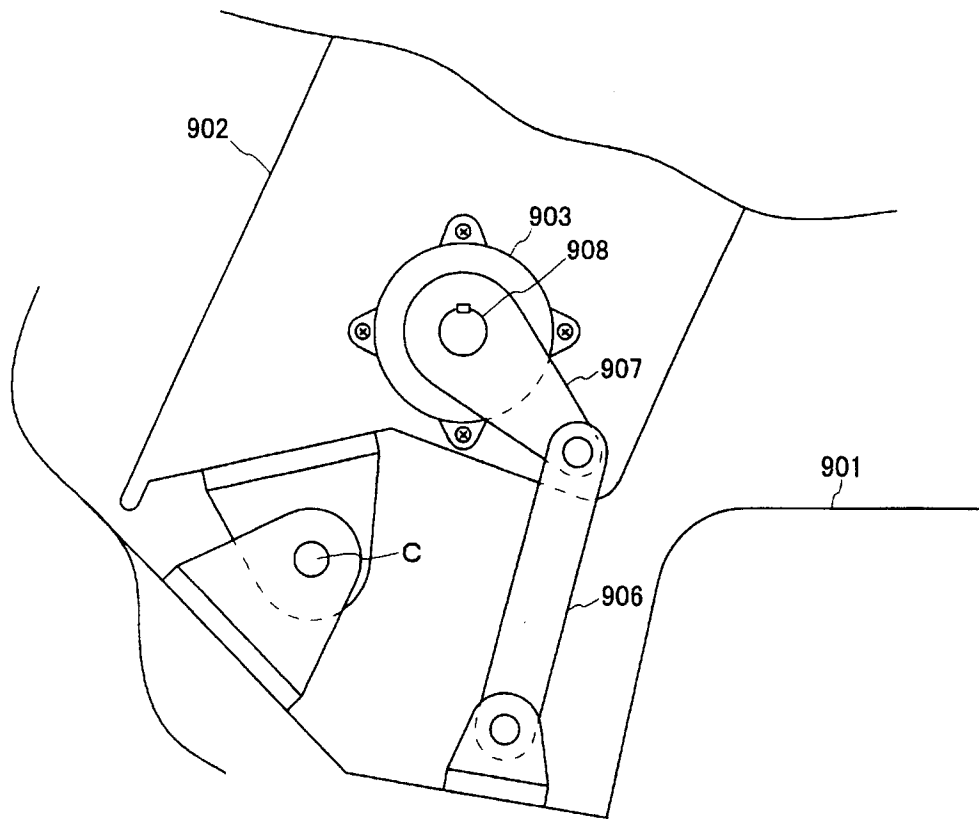
[図50]



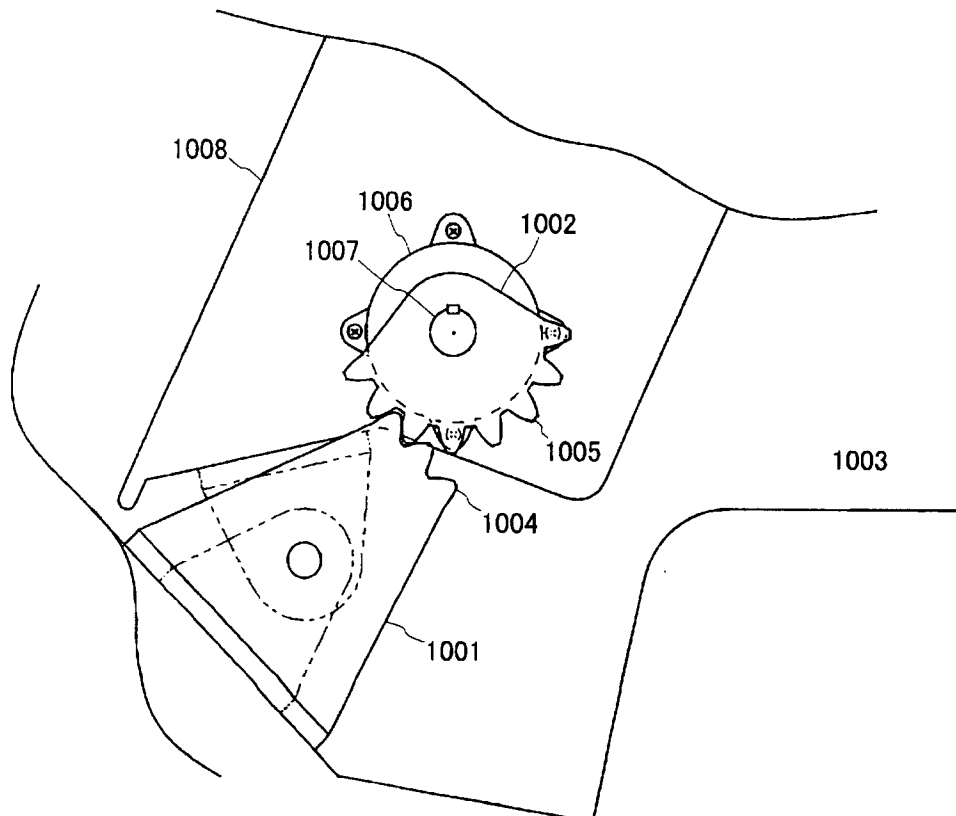
[図51]



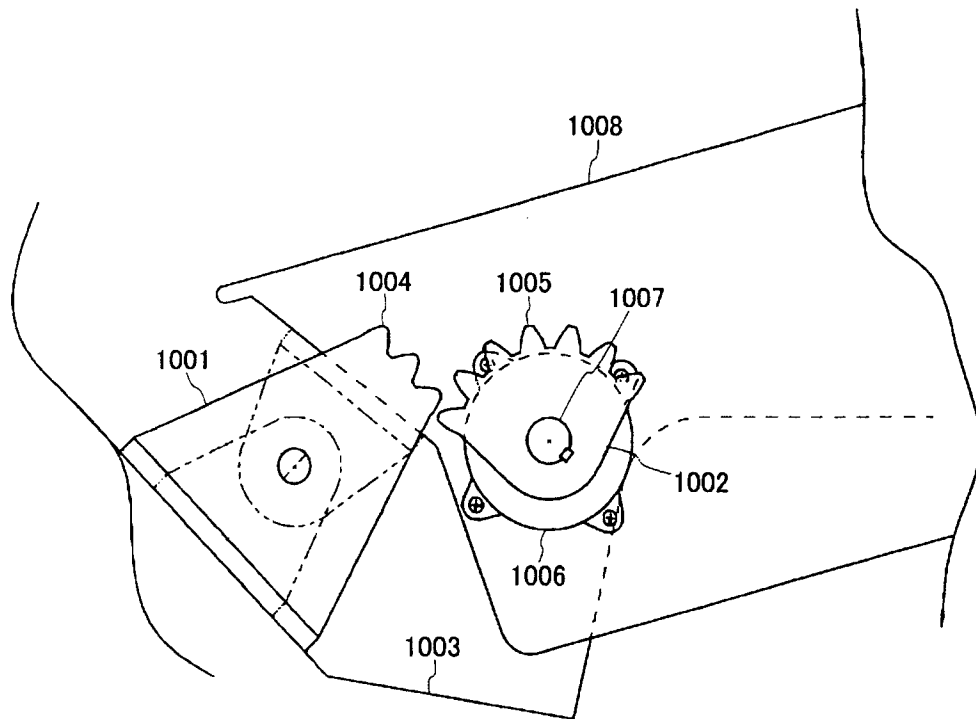
[図52]



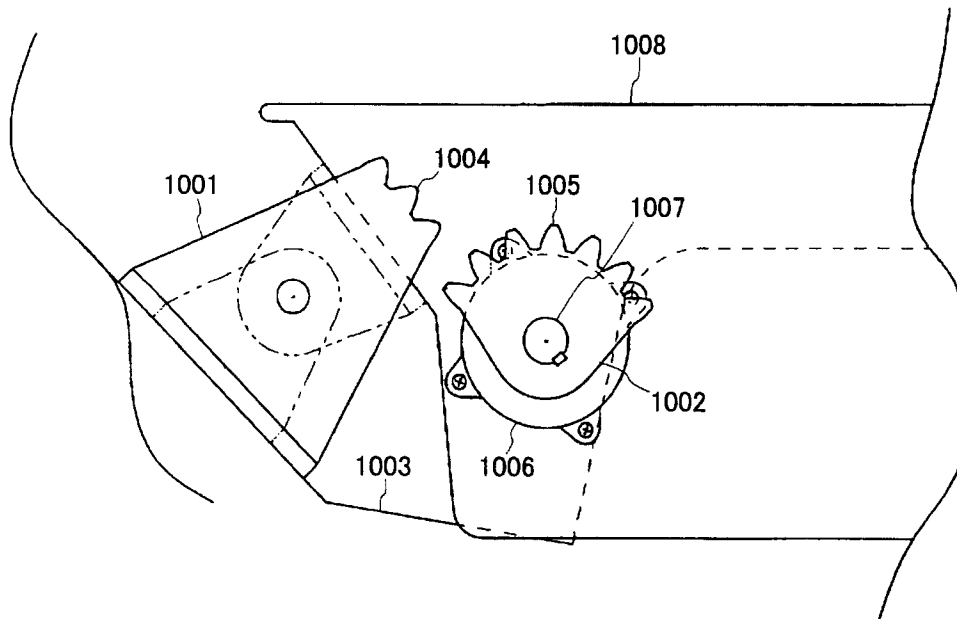
[図53]



[図54]



[図55]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F16F9/14, E05F3/14, F16F9/32, 9/36, F16K17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F16F9/14, E05F3/14, F16F9/32, 9/36, F16K17/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 06-503614 A (Multimatic Inc.), 21 April, 1994 (21.04.94), Page 7, lower left column, line 1 to page 12, lower right column, line 5; Figs. 1, 2, 11 to 14 & US 5410777 A1 & EP 555271 A & WO 1992/008028 A2 & CA 2029257 A1	1, 2, 12, 13 3-11, 14-25
Y	JP 2000-120750 A (Unisia Jecs Corp.), 25 April, 2000 (25.04.00), Par. No. [0027]; Figs. 1, 2 (Family: none)	3-11, 14-25
Y	JP 2002-81482 A (Fuji Seiki Kabushiki Kaisha, Kabushiki Kaisha Somikku Ishikawa), 22 March, 2002 (22.03.02), Par. No. [0007]; Figs. 2 to 6 & WO 2003/074901 A1	4, 7-11, 15, 18-25

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 April, 2005 (19.04.05)Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001222

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-74081 A (Fuji Seiki Kabushiki Kaisha, Kabushiki Kaisha Somikku Ishikawa), 23 March, 2001 (23.03.01), Par. No. [0006]; Figs. 1 to 8 (Family: none)	5, 7-11, 16, 18-25
Y	JP 08-303512 A (Kabaya Kogyo Kabushiki Kaisha), 19 November, 1996 (19.11.96), Par. Nos. [0021] to [0024]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	6-11, 17-25
Y	JP 2001-153103 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 08 June, 2001 (08.06.01), Par. Nos. [0066], [0067]; Figs. 4 to 6 (Family: none)	7-11, 18-25
Y	JP 2001-263516 A (Iseki & Co., Ltd.), 26 September, 2001 (26.09.01), Par. Nos. [0005], [0010]; Fig. 4 (Family: none)	8-11, 19-25
Y	JP 02-190635 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 July, 1990 (26.07.90), Fig. 7 (Family: none)	11, 25
Y	JP 2000-186732 A (Futaba Kinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 04 July, 2000 (04.07.00), Par. Nos. [0014] to [0016]; Fig. 2 (Family: none)	22, 25
Y	JP 58-110777 A (Kabushiki Kaisha Oi Seisakusho, Nissan Motor Co., Ltd.), 01 July, 1983 (01.07.83), Page 2, upper right column, line 13 to lower left column, line 3; Fig. 1 (Family: none)	23-25

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16F9/14, E05F3/14, F16F9/32, 9/36, F16K17/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16F9/14, E05F3/14, F16F9/32, 9/36, F16K17/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 06-503614 A (マルチマティック インコーポレイテッド)	1, 2, 12, 13
Y	1994.04.21, 第7頁左下欄第1行-第12頁右下欄第5行, 第1図, 第2図, 第11図-第14図 & US 5410777 A1 & EP 555271 A & WO 1992/008028 A2 & CA 2029257 A1	3-11, 14-25
Y	JP 2000-120750 A (株式会社ユニシアジェックス) 2000.04.25 段落【0027】第1図, 第2図 (ファミリーなし)	3-11, 14-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.04.2005

国際調査報告の発送日

10.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤本 信男

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3W

3329

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-81482 A (不二精器株式会社, 株式会社ソミック石川) 2002. 03. 22, 段落【0007】, 第2図-第6図 & WO 2003/074901 A1	4, 7-11, 15, 18- 25
Y	JP 2001-74081 A (不二精器株式会社, 株式会社ソミック石川) 2001. 03. 23, 段落【0006】, 第1図-第8図 (ファミリーなし)	5, 7-11, 16, 18- 25
Y	JP 08-303512 A (カヤバ工業株式会社) 1996. 11. 19, 段落【0021】 - 【0024】, 第1図-第6図 (ファミリーなし)	6-11, 1 7-25
Y	JP 2001-153103 A (日立建機株式会社) 2001. 06. 08, 段落【0066】, 【0067】, 第4図-第6図 (ファミリーなし)	7-11, 1 8-25
Y	JP 2001-263516 A (井関農機株式会社) 2001. 09. 26, 段落【0005】, 【0010】, 第4図 (ファミリーなし)	8-11, 19-25
Y	JP 02-190635 A (本田技研工業株式会社) 1990. 07. 26, 第7図 (ファミリーなし)	11, 25
Y	JP 2000-186732 A (双葉金属工業株式会社) 2000. 07. 04, 段落 【0014】- 【0016】, 第2図 (ファミリーなし)	22, 25
Y	JP 58-110777 A (株式会社大井製作所, 日産自動車株式会社) 1983. 07. 01, 第2頁右上欄第13行-左下欄第3行, 第1図 (ファミ リーなし)	23-25